



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0042097

(51)^{2020.01} C21B 3/08

(13) B

(21) 1-2020-04465

(22) 27/12/2019

(86) PCT/CN2019/128977 27/12/2019

(87) WO/2020/135660 02/07/2020

(30) 201811609247.8 27/12/2018 CN

(45) 25/12/2024 441

(43) 26/10/2020 391A1

(73) MCC CAPITAL ENGINEERING & RESEARCH INCORPORATION LIMITED
(CN)

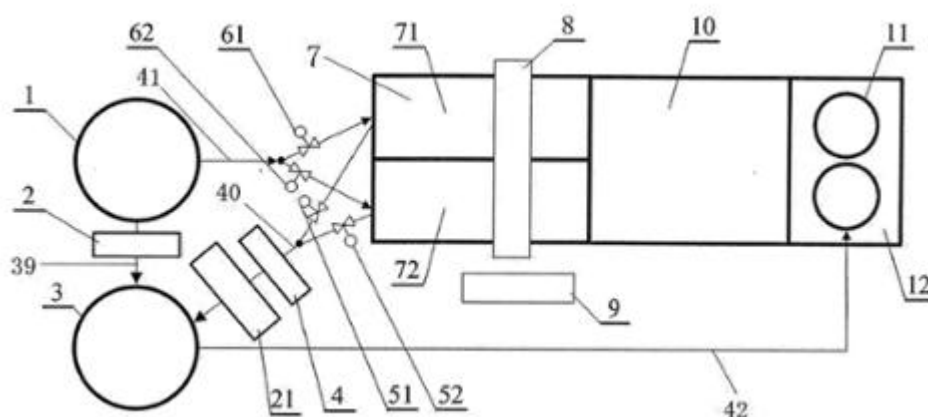
No.7 Jian'an St., Beijing Economic-Technological Development Area, Beijing, China

(72) Degang WANG (CN); Guojian DUAN (CN); Xiujuan CHEN (CN); Qiang QUAN
(CN); Kaibiao MENG (CN); Liwei SU (CN); Ming MA (CN); Bo FAN (CN); Zheng
JIN (CN).

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ Thảo Thọ Quyền (INVENCO.,LTD)

(54) HỆ THỐNG XỬ LÝ XỈ LÒ CAO

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống xử lý xỉ lò cao thông minh tiết kiệm năng lượng thân thiện với môi trường, bao gồm: tháp tạo hạt (1), ống khói (3), bể lọc (7), bộ trao đổi nhiệt nước nóng, tháp giải nhiệt (11), bể chứa nước (12), phương tiện vận chuyển xỉ (9) và thiết bị lấy xỉ thông minh (8), trong đó bể lọc (7), bộ trao đổi nhiệt nước nóng, tháp giải nhiệt (11) và bể chứa nước (12) được kết nối tuần tự nối tiếp; và thiết bị lấy xỉ thông minh (8) có khả năng lấy xỉ nước trong bể lọc (7). Hệ thống xử lý xỉ lò cao thông minh tiết kiệm năng lượng thân thiện với môi trường không chỉ thu hồi hoàn toàn năng lượng nhiệt của hơi nước trong quá trình tạo hạt, mà còn thu hồi năng lượng nhiệt của nước tách ra từ xỉ và hơi nước trong bể lọc, đồng thời giảm khối lượng công việc của tháp giải nhiệt và giảm phát thải hơi nước có chứa lưu huỳnh trong quy trình xử lý xỉ để thực hiện xử lý khử trắng, từ đó thực sự bảo tồn năng lượng, giảm phát thải và tái chế năng lượng hiệu quả. Các hoạt động lấy và dỡ xỉ thông minh trên các hạt xỉ trong bể lọc được thực hiện bằng thiết bị lấy xỉ thông minh.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến lĩnh vực sản xuất sắt trong ngành luyện kim, và cụ thể hơn đến hệ thống xử lý xỉ lò cao thông minh tiết kiệm năng lượng thân thiện với môi trường.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Xỉ lỏng ở nhiệt độ cao (1350°C tới 1500°C) được tạo ra trong quá trình nấu chảy trong lò cao. 700 triệu tấn sắt nóng chảy được sản xuất hàng năm tại Trung Quốc trong khi 250 triệu tấn xỉ lỏng ở nhiệt độ cao được tạo ra. Các nghiên cứu có liên quan đã được thực hiện trong nhiều năm ở trong và ngoài Trung Quốc, hy vọng sẽ tận dụng được hết nhiệt của xỉ lò cao và thực hiện thu hồi và tận dụng nhiệt thải.

Bằng sáng chế Trung Quốc CN106282445B, công bố ngày 4 tháng 1 năm 2017, bộc lộ “thiết bị thu hồi nhiệt thải của xỉ lò cao và phương pháp thu hồi”. Phương pháp này sử dụng các bi kim loại để trộn với xỉ lỏng nhiệt độ cao để thu được hỗn hợp rắn gồm xỉ lò cao và bi bóng kim loại ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 500°C đến 800°C . Hỗn hợp này được nghiền nát và phân tách và nhiệt thải được thu hồi thông qua lồng kim loại quay. Rất khó thực hiện tái chế các mảnh xỉ thu được trong phương pháp này. Hỗn hợp rắn gồm xỉ lò cao và bi kim loại ở nhiệt độ 500°C đến 800°C được nghiền nát và phân tách trong lồng kim loại quay. Lồng kim loại bị mòn nghiêm trọng trong điều kiện ở nhiệt độ cao, điều này ảnh hưởng nghiêm trọng đến tuổi thọ của thiết bị và tốc độ hoạt động của toàn hệ thống.

Phương pháp lọc kết tủa (thường được gọi là phương pháp lọc đáy) thường được sử dụng trong và ngoài Trung Quốc để xử lý xỉ. Quá trình tách xỉ thủy lực được thực hiện ở phía trước lỗ thoát khí của lò cao. Sau khi được nghiền nát bằng cách làm nguội bằng nước, xỉ trở thành hỗn hợp xỉ-nước lỏng

(thường được gọi là xỉ hạt nước). Xỉ hạt nước đi vào bể lọc qua máng tách xỉ. Nước lỏng được lọc qua lớp lọc trong bể lọc, để lại các hạt xỉ ướt rắn ở đáy bể lọc. Sau đó, các hạt xỉ được lấy bởi cần trục gàu ngoạm dạng cầu, chất lên xe tải và vận chuyển. Các hạt xỉ (có kích thước hạt 0,2 mm đến 3 mm) thu được sau khi làm nguội bằng nước có thể được sử dụng rộng rãi, chẳng hạn như làm vật liệu xi măng, chất độn cách nhiệt và tương tự, để xỉ có thể được tận dụng triệt để.

Giống như nguồn nhiệt thải nhiệt độ thấp, nước tách ra từ xỉ lò cao (khoảng 70°C đến 90°C) có đặc điểm nhiệt độ ổn định và tốc độ dòng chảy lớn. Đối với việc tận dụng nhiệt thải của nước tách ra từ xỉ, bằng sáng chế Trung Quốc CN207585372U, công bố vào ngày 6 tháng 7 năm 2018, bộc lộ “hệ thống tận dụng nhiệt thải của nước tách ra từ xỉ lò cao”. Hệ thống dẫn nước tách ra từ xỉ vào bể tuần hoàn thông qua bơm nâng và đường ống thoát nước, và bể tuần hoàn được kết nối với bơm gia nhiệt. Một cửa thoát nước của bơm gia nhiệt được kết nối với đường ống nước trộn thiên kết thông qua đường ống cấp nước, và bể tuần hoàn cũng được kết nối với đường ống xả nước muối mạnh của nhà máy điện qua đường ống thứ nhất. Ngoài ra, sau khi đi qua bộ trao đổi nhiệt, nước dư có thể được tận dụng triệt để nhiệt thải của nó và sau đó được bơm vào bể tuần hoàn để tái chế. Trong hệ thống này, nước tách ra từ xỉ được dẫn từ bể chứa nước đến bể tuần hoàn và các biện pháp khác được thực hiện để tận dụng nhiệt thải, mà sẽ mất một lượng nhiệt lớn và không có lợi cho việc thu hồi năng lượng nhiệt của nước tách ra từ xỉ.

Bằng sáng chế Trung Quốc CN207121610U, công bố ngày 20 tháng 3 năm 2018, bộc lộ “hệ thống thu hồi và tận dụng nhiệt thải của hơi nước tách ra từ xỉ lò cao”. Hệ thống này sử dụng thiết bị hút không khí để thu gom hơi nước tách ra từ xỉ và sau đó vận chuyển nó đến bộ tích tụ hơi nước và bộ phận chứa nước làm lạnh bằng lithi bromua thông qua thiết bị gia nhiệt hơi nước, cuối cùng ngưng tụ hơi nước thành nước ngưng tụ và tạo ra nước lạnh. Hệ thống cần một số lượng lớn thiết bị bổ sung, chẳng hạn như thiết bị hút gió, thiết bị gia nhiệt lại hơi nước, bộ tích tụ hơi nước, bộ trao đổi nhiệt hơi nước-chất lỏng, v.v. trên cơ

sở hệ thống nước-xỉ ban đầu. Hệ thống xử lý rất phức tạp và chi phí đầu tư thiết bị cao. Trong hệ thống này, không chỉ có một lượng lớn nước tách ra từ xỉ (khoảng 70°C đến 90°C), mà còn các hạt xỉ thu được sau khi nước tách ra từ xỉ được làm mát trong bể tuần hoàn nước tách ra từ xỉ. Ngoài ra, một số hơi nước (khoảng 60°C đến 100°C), không thể bị giữ lại bởi ống xả, đi vào bể tuần hoàn dọc theo đường ống. Nhiệt của nước tách ra từ xỉ và hơi nước trong bể tuần hoàn không thể được thu hồi và tận dụng triệt để.

Bằng sáng chế Trung Quốc CN101265039B, công bố ngày 17 tháng 9 năm 2008, bộc lộ “phương pháp và thiết bị xử lý xỉ lò cao bằng quy trình lọc đáy loại thân thiện với môi trường”. Phương pháp này có thể làm giảm lượng nước tách ra từ xỉ, giảm lượng nước tiêu thụ, cải thiện tốc độ lọc và giảm diện tích chiếm dụng của bể lọc. Công nghệ này đã được áp dụng trong nhiều năm và đạt được kết quả tốt. Việc làm mát nước của xỉ lỏng nhiệt độ cao được hoàn thành bằng cách sử dụng nước tuần hoàn (khoảng 40°C), mà không thể được sử dụng trừ khi nước tách ra từ xỉ (khoảng 70°C đến 90°C) được làm lạnh. Trong phương pháp này, sau khi đi qua ống lọc, nước tách ra từ xỉ được bơm trực tiếp vào tháp giải nhiệt bằng bơm cao áp để làm mát, điều này không chỉ gây lãng phí năng lượng nhiệt của nước tách ra từ xỉ, mà còn làm tăng khối lượng công việc của tháp làm mát.

Từ phân tích trên, có thể thấy rằng mặc dù giải pháp kỹ thuật đã biết đã đề xuất các phương pháp thu hồi năng lượng nhiệt của bể lọc của hệ thống nước-xỉ lò cao, song vẫn còn nhiều khuyết điểm khác cần được giải quyết ở các mức độ và khía cạnh khác nhau. Cần nghiên cứu phương pháp mới để thu hồi năng lượng nhiệt của bể lọc của hệ thống nước-xỉ lò cao, để thực hiện việc tái chế năng lượng hiệu quả và giảm ô nhiễm không khí.

Trong quy trình xử lý xỉ lò cao, không chỉ có một lượng lớn hơi nước có nhiệt độ cao trong quá trình tạo hạt, mà còn cả nước tách ra từ xỉ với nhiệt độ ổn định và tốc độ dòng chảy lớn trong bể lọc, cũng như hơi nước tồn tại lâu trên bề mặt bể lọc trong quá trình tách xỉ. Điều này có ý nghĩa lớn đối với việc bảo tồn

năng lượng và giảm phát thải để thu hồi năng lượng nhiệt của nước tách ra từ xỉ và hơi nước và giảm phát thải hơi nước có chứa lưu huỳnh vào không khí.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để thu hồi năng lượng nhiệt trong xỉ lò cao, sáng chế đề xuất hệ thống xử lý xỉ lò cao thông minh tiết kiệm năng lượng thân thiện với môi trường, có thể thu hồi hoàn toàn năng lượng nhiệt của hơi nước trong quá trình tạo hạt, thu hồi năng lượng nhiệt của nước tách ra từ xỉ và hơi nước trong bể lọc, giảm khối lượng công việc của tháp giải nhiệt và giảm phát thải hơi nước có chứa lưu huỳnh trong quy trình xử lý xỉ để thực hiện xử lý khử trắng, từ đó thực hiện việc bảo tồn năng lượng, giảm phát thải và tái chế hiệu quả năng lượng. Các hoạt động lấy và dỡ xỉ thông minh trên các hạt xỉ trong bể lọc được thực hiện bằng thiết bị lấy xỉ thông minh.

Sáng chế đề xuất hệ thống xử lý xỉ lò cao thông minh tiết kiệm năng lượng thân thiện với môi trường, bao gồm: tháp tạo hạt, ống khói, bể lọc, bộ trao đổi nhiệt nước nóng, tháp giải nhiệt, bể chứa nước, phương tiện vận chuyển xỉ và thiết bị lấy xỉ thông minh, trong đó tháp tạo hạt được kết nối với bể lọc thông qua đường ống hỗn hợp xỉ-nước và kết nối với ống khói qua đường ống hơi nước; bể lọc được kết nối với ống khói thông qua đường ống trao đổi nhiệt hơi nước; ống khói được kết nối với tháp giải nhiệt thông qua đường ống thoát nước; bể lọc, bộ trao đổi nhiệt nước nóng, tháp giải nhiệt và bể chứa nước được kết nối liên tiếp nối tiếp; và thiết bị lấy xỉ thông minh có khả năng lấy xỉ nước trong bể lọc.

Tháp tạo hạt được bố trí bộ tạo hạt và bộ trao đổi nhiệt hơi nước thứ nhất, bộ tạo hạt được đặt bên dưới cửa nạp xỉ nhiệt độ cao của tháp tạo hạt, và bộ trao đổi nhiệt hơi nước thứ nhất được đặt ở phần trên của tháp tạo hạt; và cửa nạp xỉ nhiệt độ cao của tháp tạo hạt nằm giữa bộ trao đổi nhiệt hơi nước thứ nhất và bộ tạo hạt.

Ống khói được bố trí thiết bị phun, thiết bị loại sương và thiết bị rửa ngược liên tiếp từ dưới lên trên; khớp nối của đường ống hơi nước và ống khói

nằm bên dưới thiết bị phun; thiết bị phun gồm súng phun dài và súng phun ngắn được bố trí đồng đều, xen kẽ và theo chu vi dọc theo ống khói; và các đầu phun cao áp được bố trí đồng đều trên các súng phun dài và súng phun ngắn.

Bể lọc bao gồm bể lọc phụ thứ nhất và bể lọc phụ thứ hai được bố trí liên kề với nhau theo kiểu song song; và một đỉnh của bể lọc được bố trí nắp đậy hơi nước di động có khả năng đậy kín bể lọc phụ thứ nhất hoặc bể lọc phụ thứ hai.

Hơi nước nhiệt độ cao được xả ra từ bể lọc phụ thứ nhất hoặc bể lọc phụ thứ hai có thể đi vào bộ trao đổi nhiệt hơi nước thứ hai để giải phóng nhiệt; sau khi giải phóng nhiệt, hơi nước nhiệt độ cao đi vào ống khói; bộ trao đổi nhiệt hơi nước thứ hai được kết nối với đường ống trao đổi nhiệt thứ nhất; và môi trường trao đổi nhiệt thứ nhất trong đường ống trao đổi nhiệt thứ nhất hấp thụ nhiệt trong bộ trao đổi nhiệt hơi nước thứ hai và sau đó đi vào mạng lưới đường ống người dùng sau khi hấp thụ nhiệt.

Bộ trao đổi nhiệt nước nóng bao gồm bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ nhất và bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ hai, bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ nhất và bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ hai được bố trí theo kiểu nối tiếp hoặc song song; và bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ nhất và bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ hai đều được bố trí trong buồng bơm nước nằm giữa bể lọc và bể chứa nước.

Nước lọc nhiệt độ cao chảy ra khỏi bể lọc giải phóng nhiệt trong bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ nhất và bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ hai, bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ nhất và bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ hai được kết nối với đường ống trao đổi nhiệt thứ hai, và môi trường trao đổi nhiệt thứ hai trong đường ống trao đổi nhiệt thứ hai hấp thụ nhiệt trong bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ nhất và bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ hai và đi vào mạng lưới đường ống người dùng sau khi hấp thụ nhiệt.

Thiết bị lấy xỉ thông minh bao gồm mô đun cảm biến phát hiện, mô đun điều khiển được kết nối với mô đun cảm biến phát hiện và mô đun lấy xỉ và mô đun phân tích hạt xỉ được kết nối với mô đun điều khiển;

mô đun phân tích hạt xỉ được cấu hình để phân tích thành phần hóa học của các hạt xỉ và truyền kết quả phân tích đến mô đun điều khiển;

mô đun cảm biến phát hiện được cấu hình để phát hiện tín hiệu bao gồm vị trí của các hạt xỉ và vị trí của bộ phận lấy của mô đun lấy xỉ;

mô đun điều khiển đưa ra các lệnh lấy và dỡ xỉ cho mô đun lấy xỉ theo tín hiệu được phát hiện bởi mô đun cảm biến phát hiện và thực hiện thống kê về sự thay đổi thành phần hóa học của các hạt xỉ theo kết quả phân tích và tải lên các thay đổi cho hệ thống điều khiển trung tâm của hệ thống lò cao;

mô đun lấy xỉ được lắp trên bề lọc và được cấu hình để thực hiện các hoạt động lấy và dỡ xỉ theo lệnh lấy và dỡ xỉ.

Mô đun lấy xỉ bao gồm: hai khung dẫn được bố trí ở hai bên của bề lọc và song song với nhau, cơ cấu chạy xe kéo dọc khung dẫn, cơ cấu chạy xe đẩy được bố trí trên cơ cấu chạy xe kéo, cơ cấu nâng được kết nối với phần dưới của cơ cấu chạy xe đẩy và bộ phận lấy được nối với đáy của cơ cấu nâng;

cơ cấu chạy xe kéo di chuyển dọc theo hai khung dẫn và được bố trí một rãnh xe đẩy vuông góc với các khung dẫn;

cơ cấu nâng được cấu hình để nâng hoặc hạ bộ phận lấy; và

bộ phận lấy thực hiện các hoạt động lấy và dỡ xỉ thông qua các hành động lấy.

Mô đun cảm biến phát hiện bao gồm:

cảm biến quét bề mặt vật liệu được kết nối với mô đun điều khiển và được định cấu hình để phát hiện trạng thái bề mặt vật liệu của các hạt xỉ trong bề lọc và phát ra tín hiệu phát hiện bề mặt vật liệu;

cảm biến vị trí nằm ngang được kết nối với mô đun điều khiển và được định cấu hình để phát hiện vị trí nằm ngang của bộ phận lấy và phát tín hiệu phát hiện vị trí nằm ngang;

cảm biến độ cao được kết nối với mô đun điều khiển và được định cấu hình để phát hiện độ cao của bộ phận lấy và phát tín hiệu phát hiện độ cao;

cảm biến trọng lượng được kết nối với mô đun điều khiển và được định cấu hình để phát hiện trọng lượng của các hạt xỉ trong bể lọc và phát ra tín hiệu trọng lượng hạt xỉ;

trong đó mô đun điều khiển xác định, theo tín hiệu phát hiện bề mặt vật liệu, vị trí của các hạt xỉ;

mô đun điều khiển điều khiển, theo tín hiệu phát hiện vị trí nằm ngang, cơ cấu chạy xe kéo và cơ cấu chạy xe đẩy để di chuyển, để bộ phận lấy di chuyển đến vị trí của các hạt xỉ hoặc vị trí dỡ xỉ được xác định trước;

mô đun điều khiển điều khiển, theo tín hiệu phát hiện chiều cao, cơ cấu nâng để nâng hoặc hạ bộ phận lấy;

mô đun điều khiển thực hiện, theo tín hiệu trọng lượng xỉ, thống kê về sự thay đổi trọng lượng của các hạt xỉ trong bể lọc trong thời gian thực và tính toán khối lượng lấy xỉ tích lũy; khi khối lượng lấy xỉ tích lũy đạt đến trọng lượng định trước, mô đun điều khiển sẽ điều khiển mô đun lấy xỉ để ngăn chặn hoạt động lấy xỉ và phản hồi lại sự thay đổi trọng lượng của các hạt xỉ đến hệ thống điều khiển trung tâm của hệ thống lò cao.

Sáng chế có các tác dụng có lợi sau:

1. Sáng chế có thể thu hồi hoàn toàn năng lượng nhiệt của hơi nước trong quy trình xử lý xỉ và nước tách ra từ xỉ trong bể lọc, nhờ đó thực hiện tái chế năng lượng hiệu quả.

2. Sáng chế đề xuất các biện pháp xử lý hơi nước trao đổi nhiệt ban đầu và sau đó phun, có thể làm giảm sự phát thải của hơi nước có chứa lưu huỳnh trong quy trình xử lý xỉ và giảm ô nhiễm không khí.

3. Sau khi được xử lý bằng bộ trao đổi nhiệt, nhiệt độ của nước lọc nhiệt độ cao sẽ giảm, điều này có thể làm giảm khối lượng công việc của tháp giải nhiệt và thực hiện khả năng làm mát hiệu quả.

4. Sáng chế thông qua bộ trao đổi nhiệt không có động cơ, có ưu điểm là chi phí vận hành thấp và lợi ích cao.

5. Sáng chế phát hiện và phân tích chất lượng của nước lọc, đồng thời phát hiện nhiệt độ và tốc độ dòng chảy của nước lọc và phản hồi kịp thời tất cả

các kết quả phát hiện tới hệ thống điều khiển trung tâm của lò cao, mà đóng một vai trò quan trọng trong việc tối ưu hóa chất lượng và tỷ lệ nhiên liệu thô của lò cao, tối ưu hóa hoạt động của lò cao và thúc đẩy hoạt động trơn tru của lò cao.

6. Sáng chế có thể theo dõi kịp thời trọng lượng và thành phần của xỉ lò cao và phản hồi tới hệ thống điều khiển trung tâm của lò cao, từ đó đưa ra quyết định sản xuất dự đoán, tối ưu hóa chất lượng và tỷ lệ của nhiên liệu thô của lò cao, và tối ưu hóa các hoạt động của lò cao.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ kèm theo tạo thành một phần của sáng chế nhằm hiểu hơn về sáng chế. Các phương án được thể hiện của sáng chế và hình vẽ kèm theo được sử dụng để giải thích sáng chế, chứ không phải làm giới hạn sáng chế.

Fig.1 là hình chiếu bằng của hệ thống xử lý xỉ lò cao thông minh tiết kiệm năng lượng thân thiện với môi trường theo sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ phối cảnh thể hiện hệ thống xử lý xỉ lò cao thông minh tiết kiệm năng lượng thân thiện với môi trường theo sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ kết cấu của tháp tạo hạt;

Fig.4 là sơ đồ kết cấu của ống khói;

Fig.5 là hình chiếu bằng của thiết bị phun;

Fig.6 là sơ đồ kết cấu của bể lọc, buồng bơm nước, tháp giải nhiệt và bể chứa nước;

Fig.7 là sơ đồ của mạch tổng thể của thiết bị lấy xỉ thông minh;

Fig.8 là sơ đồ kết cấu cơ học của thiết bị lấy xỉ thông minh;

Fig.9 là sơ đồ mạch chi tiết của thiết bị lấy xỉ thông minh;

Trên các hình vẽ này, các số chỉ dẫn như sau: 1. tháp tạo hạt; 2. quạt hút gió thứ nhất; 3. ống khói; 4. quạt hút gió thứ hai; 51. van đường ống hơi nước của bể lọc thứ nhất; 52. van đường ống hơi nước của bể lọc thứ hai; 61. van đường ống hỗn hợp xỉ-nước thứ nhất; 62. van đường ống hỗn hợp xỉ-nước thứ hai; 7. bể lọc; 71. bể lọc phụ thứ nhất; 72. bể lọc phụ thứ hai; 8. thiết bị lấy xỉ thông minh; 9. phương tiện vận chuyển xỉ; 10. buồng bơm nước; 11. tháp giải

nhiệt; 12. bể chứa nước; 13. bộ trao đổi nhiệt hơi nước thứ nhất; 14. bộ tạo hạt;
 15. thiết bị rửa ngược; 16. thiết bị loại sương; 17. thiết bị phun; 18. súng phun
 dài; 19. súng phun ngắn; 20. đầu phun cao áp; 21. bộ trao đổi nhiệt hơi nước thứ
 hai; 22. nắp đậy hơi nước di động; 23. bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ nhất; 24.
 bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ hai; 39. đường ống hơi nước; 40. đường ống
 trao đổi nhiệt hơi nước; 41. đường ống hỗn hợp xỉ-nước; 42. đường ống thoát
 nước; 43. mạng lưới đường ống người dùng; 110. mô đun lấy xỉ; 120. mô đun
 phân tích hạt xỉ; 130. vị trí dỡ xỉ được xác định trước; 140. mô đun điều khiển;
 150. mô đun cảm biến phát hiện; 160. hệ thống điều khiển trung tâm; 111.
 khung dẫn; 112. cơ cấu chạy xe kéo; 113. cơ cấu chạy xe đẩy; 114. cơ cấu nâng;
 115. bộ phận lấy; 116. bánh xe kéo; 117. dây thép; 121. hạt xỉ; 153. cảm biến
 quét bề mặt vật liệu; 154. cảm biến vị trí nằm ngang; 155. cảm biến độ cao; 156.
 cảm biến trọng lượng; 157. cảm biến mô men xoắn.

Mô tả chi tiết sáng chế

Cần lưu ý rằng các phương án của sáng chế và tính năng trong các
 phương án có thể được kết hợp với nhau mà không có xung đột. Sau đây, sáng
 chế sẽ được mô tả chi tiết có dựa trên các hình vẽ kèm theo và kết hợp với các
 phương án.

Hệ thống xử lý xỉ lò cao thông minh tiết kiệm năng lượng thân thiện với
 môi trường, bao gồm: tháp tạo hạt 1, ống khói 3, bể lọc 7, bộ trao đổi nhiệt nước
 nóng, tháp giải nhiệt 11, bể chứa nước 12, phương tiện vận chuyển xỉ 9 và thiết
 bị lấy xỉ thông minh 8, trong đó tháp tạo hạt 1 được kết nối với bể lọc 7 thông
 qua đường ống hỗn hợp xỉ-nước 41; tháp tạo hạt 1 được nối với ống khói 3
 thông qua đường ống hơi nước 39; bể lọc 7 được kết nối với ống khói 3 thông
 qua đường ống trao đổi nhiệt hơi nước 40; ống khói 3 được kết nối với tháp giải
 nhiệt 11 thông qua đường ống thoát nước 42; bể lọc 7, bộ trao đổi nhiệt nước
 nóng, tháp giải nhiệt 11 và bể chứa nước 12 được kết nối liên tiếp theo kiểu nối
 tiếp. Thiết bị lấy xỉ thông minh 8 có khả năng lấy xỉ nước trong bể lọc 7; và

phương tiện vận chuyển xỉ 9 được cấu hình để vận chuyển xỉ nước được lấy bởi thiết bị lấy xỉ thông minh 8, như được thể hiện trên Fig.1 đến Fig.6.

Trong các phương án này, tháp tạo hạt 1 được bố trí bộ tạo hạt 14 và bộ trao đổi nhiệt hơi nước thứ nhất 13, bộ tạo hạt 14 được đặt bên dưới cửa nạp xỉ nhiệt độ cao của tháp tạo hạt 1, bộ trao đổi nhiệt hơi nước thứ nhất 13 nằm ở phần trên của tháp tạo hạt 1; và cửa nạp xỉ nhiệt độ cao của tháp tạo hạt 1 nằm giữa bộ trao đổi nhiệt hơi nước thứ nhất 13 và bộ tạo hạt 14. Bộ tạo hạt được đặt bên dưới cửa nạp xỉ nhiệt độ cao của tháp tạo hạt, và bộ trao đổi nhiệt hơi nước nằm ở trên bộ tạo hạt và gần với đỉnh của tháp tạo hạt.

Trong các phương án, phần dưới của tháp tạo hạt 1 được kết nối với bể lọc 7 thông qua đường ống hỗn hợp xỉ-nước 41, đỉnh của tháp tạo hạt 1 được nối với ống khói 3 thông qua đường ống hơi nước 39 được bố trí quạt hút gió thứ nhất 2, và khớp nối của đường ống hơi nước 39 và tháp tạo hạt 1 được đặt phía trên bộ trao đổi nhiệt hơi nước thứ nhất 13. Hơi nước không được ngưng tụ trong tháp tạo hạt 1 được dẫn vào ống khói 3 bởi quạt hút gió thứ nhất 2 từ đường ống hơi nước 39 ở phía bên của đỉnh tháp tạo hạt.

Trong các phương án, ống khói 3 được bố trí thiết bị phun 17, thiết bị loại sương 16 và thiết bị rửa ngược 15 liên tiếp từ dưới lên trên; khớp nối của đường ống hơi nước 39 và ống khói 3 nằm bên dưới thiết bị phun 17; thiết bị phun 17 có thể được bố trí một hoặc nhiều lớp; khớp nối của đường ống trao đổi nhiệt hơi nước 40 và ống khói 3 cũng nằm bên dưới thiết bị phun 17; thiết bị phun 17 bao gồm súng phun dài 18 và súng phun ngắn 19 được bố trí đồng đều, xen kẽ và theo chu vi dọc theo ống khói 3; và các đầu phun cao áp 20 được bố trí đồng đều trên súng phun dài 18 và súng phun ngắn 19, như được thể hiện trên Fig.5.

Trong các phương án, bể lọc 7 bao gồm bể lọc phụ thứ nhất 71 và bể phụ thứ hai 72 được bố trí liền kề với nhau theo kiểu song song (theo hướng lên và xuống trên Fig.1); đỉnh của bể lọc 7 được bố trí nắp đậy hơi nước di động 22 có thể di chuyển qua lại giữa đỉnh bể lọc phụ thứ nhất 71 và đỉnh bể lọc phụ thứ hai 72, để nắp đậy hơi nước di động 22 có thể bịt kín bể lọc phụ thứ nhất 71 hoặc bể lọc phụ thứ hai 72. Trong quá trình tách xỉ, nắp đậy hơi nước di động bịt kín bể

lọc phụ thứ nhất 71 hoặc bể lọc phụ thứ hai 72 để ngăn chặn sự thoát hơi nước chứa lưu huỳnh vào không khí; sau khi quá trình tách xỉ được dừng lại, nắp đáy hơi nước được loại bỏ để tạo điều kiện cho các hoạt động lấy xỉ để làm sạch các hạt xỉ trong bể lọc.

Trong các phương án, phần dưới của ống khói 3 được kết nối với tháp giải nhiệt 11 thông qua đường ống thoát nước 42. Phần trên của bể lọc phụ thứ nhất 71 và bể lọc phụ thứ hai 72 đều được bố trí các cửa xả hơi nước. Các cửa xả hơi nước được kết nối với đường ống trao đổi nhiệt hơi nước 40 được bố trí bộ trao đổi nhiệt hơi nước thứ hai 21 và quạt hút gió thứ hai 4. Đường ống hỗn hợp xỉ-nước 41 được bố trí van đường ống hỗn hợp xỉ-nước thứ nhất 61 và van đường ống hỗn hợp xỉ-nước thứ hai 62, và đường ống trao đổi nhiệt hơi nước 40 được bố trí van đường ống hơi nước của bể lọc thứ nhất 51 và van đường ống hơi nước của bể lọc thứ hai 52, như được thể hiện trên Fig.1. Quạt hút gió thứ hai 4 có thể bơm hơi nước trên bề mặt bể lọc vào bộ trao đổi nhiệt hơi nước thứ hai 21.

Trong các phương án, hơi nước ở nhiệt độ cao được xả ra từ bể lọc phụ thứ nhất 71 hoặc bể lọc phụ thứ hai 72 có thể đi vào bộ trao đổi nhiệt hơi nước thứ hai 21 để giải phóng nhiệt. Sau khi giải phóng nhiệt, hơi nước ở nhiệt độ cao có thể đi vào ống khói 3. Bộ trao đổi nhiệt hơi nước thứ hai 21 được kết nối với đường ống trao đổi nhiệt thứ nhất. Môi trường trao đổi nhiệt thứ nhất (ví dụ, nước có nhiệt độ bình thường hoặc môi trường khác) trong đường ống trao đổi nhiệt thứ nhất có thể hấp thụ nhiệt trong bộ trao đổi nhiệt hơi nước thứ hai 21 và đi vào mạng lưới đường ống người dùng 43 sau khi hấp thụ nhiệt.

Trong các phương án, bộ trao đổi nhiệt nước nóng bao gồm bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ nhất 23 và bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ hai 24. Bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ nhất 23 và bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ hai 24 được bố trí nối tiếp hoặc song song (ví dụ, nối tiếp như được thể hiện trên Fig.6). Cả bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ nhất 23 và bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ hai 24 đều được bố trí trong buồng bơm nước 10 nằm giữa bể lọc 7 và bể chứa nước 12.

Trong các phương án, nước lọc nhiệt độ cao chảy ra khỏi bể lọc 7 có thể giải phóng nhiệt trong bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ nhất 23 và bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ hai 24. Bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ nhất 23 và bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ hai 24 được kết nối với đường trao đổi nhiệt thứ hai. Môi trường trao đổi nhiệt thứ hai (nước nhiệt độ thường hoặc môi trường khác) trong đường trao đổi nhiệt thứ hai có thể hấp thụ nhiệt trong bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ nhất 23 và bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ hai 24 và sau đó đi vào mạng lưới đường ống người dùng 43 sau khi hấp thụ nhiệt. Sau khi chảy ra khỏi đáy bể lọc, nước lọc nhiệt độ cao liên tiếp đi qua các bộ trao đổi nhiệt nước nóng để làm nóng môi trường cần làm nóng (nước có nhiệt độ bình thường hoặc môi trường khác) trong quá trình trao đổi nhiệt; và nước có nhiệt độ bình thường (hoặc môi trường khác cần làm nóng) đi vào mạng lưới đường ống người dùng sau khi được làm nóng bằng bộ trao đổi nhiệt nước nóng trong buồng bơm nước.

Trong các phương án, tháp giải nhiệt 11 được đặt phía trên bể chứa nước 12 và nước được xả ra từ tháp giải nhiệt 11 sẽ đi vào bể chứa nước 12 được kết nối với tháp tạo hạt 1 và ống khói 3 qua đường ống phân phối nước. Thiết bị phân tích và phát hiện nước lọc được kết nối với cửa thoát của đáy bể lọc 7 và có thể phát hiện chất lượng, nhiệt độ và tốc độ dòng chảy của nước lọc. Đường ống trao đổi nhiệt hơi nước 40 được bố trí bộ làm lạnh nhiệt thải thứ nhất. Tháp tạo hạt 1 được bố trí bộ làm lạnh nhiệt thải thứ hai. Hệ thống xử lý xỉ lò cao thông minh tiết kiệm năng lượng thân thiện với môi trường còn bao gồm phương tiện vận chuyển xỉ 9.

Nước lọc nhiệt độ cao trở thành nước lọc nhiệt độ thấp do nhiệt độ của nó bị giảm dưới tác động của các bộ trao đổi nhiệt (bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ nhất 23 và bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ hai 24); nước lọc nhiệt độ thấp đi vào tháp giải nhiệt để làm mát thêm và sau đó chảy vào bể chứa để sử dụng như nước tách ra từ xỉ ở nhiệt độ thấp, vận chuyển nước và phun nước ở chế độ chờ, để thực hiện việc tái chế nước lọc.

Thiết bị lấy xỉ thông minh 8 được bố trí phía trên bể lọc và phương tiện vận chuyển xỉ được đổ ở phía bên của bể lọc. Thiết bị lấy xỉ thông minh 8 bao

gồm hệ thống cảm biến phát hiện, hệ thống điều khiển trung tâm, thiết bị điều khiển, mô đun phân tích hạt xỉ và cân lấy. Sau khi nhận được tín hiệu từ hệ thống cảm biến, hệ thống điều khiển trung tâm điều khiển cân lấy để thực hiện thao tác lấy xỉ qua thiết bị điều khiển và dỡ các hạt xỉ lên phương tiện vận chuyển xỉ sau khi lấy xỉ, như được thể hiện trên Fig.7.

Ở cửa thoát của đáy bể lọc, chất lượng nước lọc được phát hiện và phân tích, trong khi nhiệt độ và tốc độ dòng chảy của nước lọc được phát hiện và tất cả các kết quả phát hiện được phản hồi kịp thời tới hệ thống điều khiển trung tâm của lò cao, để tối ưu hóa hoạt động của lò cao và thúc đẩy hoạt động trơn tru của lò cao. Thông qua mô đun phân tích hạt xỉ, hệ thống có thể thực hiện thống kê về trọng lượng của các hạt xỉ trong toàn bộ bể lọc, phân tích sự thay đổi thành phần hóa học của các hạt xỉ, theo dõi kịp thời trọng lượng và thành phần của xỉ lò cao, và phản hồi tới hệ thống điều khiển trung tâm của lò cao, từ đó đưa ra quyết định sản xuất dự đoán, tối ưu hóa chất lượng và tỷ lệ nhiên liệu thô của lò cao và tối ưu hóa hoạt động của lò cao.

Bộ trao đổi nhiệt có thể được thay thế bằng bộ làm lạnh nhiệt thải (nghĩa là bộ trao đổi nhiệt hơi nước thứ hai 21 được thay thế bằng bộ làm lạnh nhiệt thải thứ nhất và bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ nhất 23 và bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ hai 24 được thay thế bằng bộ làm lạnh nhiệt thải thứ hai) để hoàn thành việc sử dụng nhiệt thải của hơi nước và nước nóng trong quy trình xử lý xỉ. Ngoài ra, cả hai hệ thống, tức là hệ thống trao đổi nhiệt và hệ thống tủ lạnh nhiệt thải, có thể được lắp đặt cùng một lúc, để bộ làm lạnh nhiệt thải có thể được vận hành vào mùa hè để làm lạnh điều hòa không khí, và hệ thống trao đổi nhiệt có thể được vận hành vào mùa đông để gia nhiệt.

Tiếp theo, thiết bị lấy xỉ thông minh 8 theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết.

Thiết bị lấy xỉ thông minh bao gồm mô đun cảm biến phát hiện 150, mô đun điều khiển 140 được kết nối với mô đun cảm biến phát hiện 150, mô đun lấy xỉ 110 và mô đun phân tích hạt xỉ 120 được kết nối với mô đun điều khiển 140, như được thể hiện trên Fig.7, Fig.8 và Fig.9.

Mô đun phân tích hạt xỉ 120 được cấu hình để phân tích thành phần hóa học của các hạt xỉ và truyền kết quả phân tích đến mô đun điều khiển 140, trong đó mô đun phân tích hạt xỉ 120 và mô đun điều khiển 140 có thể được truyền thông với nhau thông qua đường truyền tín hiệu hoặc có thể được truyền thông không dây với nhau thông qua truyền thông Bluetooth, mạng truyền thông không dây hoặc mạng cục bộ, v.v., không bị giới hạn ở đây.

Ngoài ra, mô đun phân tích hạt xỉ 120 có thể được bố trí tại vị trí dỡ xỉ và được bố trí bộ điều khiển phù hợp với nó. Bộ điều khiển được cấu hình để lấy các hạt xỉ dưới dạng mẫu hạt xỉ sau khi mô đun lấy xỉ dỡ xỉ và vận chuyển mẫu hạt xỉ đến vị trí đặt mẫu của mô đun phân tích hạt xỉ. Ở đây, bộ điều khiển có thể được cấu hình để lấy mẫu hạt xỉ một lần tại một khoảng thời gian định trước hoặc nhận lệnh phát hiện qua đường tín hiệu hoặc truyền thông không dây và lấy mẫu hạt xỉ theo lệnh phát hiện, cho phép mô đun phân tích hạt xỉ tự động thực hiện phân tích hạt xỉ.

Mô đun cảm biến phát hiện 150 được cấu hình để phát hiện tín hiệu bao gồm vị trí của các hạt xỉ và vị trí của bộ phận lấy của mô đun lấy xỉ 110. Ở đây, mô đun cảm biến phát hiện 150 và mô đun điều khiển 140 có thể được truyền thông với nhau thông qua đường truyền tín hiệu hoặc có thể được truyền thông không dây với nhau thông qua giao tiếp Bluetooth, mạng truyền thông không dây hoặc mạng cục bộ, v.v., không bị giới hạn ở đây.

Mô đun điều khiển 140 đưa ra lệnh lấy và dỡ xỉ tới mô đun lấy xỉ 110 theo tín hiệu được phát hiện bởi mô đun cảm biến phát hiện 150, cũng như phạm vi vị trí bể lọc, độ cao giới hạn lấy xỉ thấp nhất của bộ lọc bảo vệ vật liệu, và một vị trí dỡ xỉ được xác định trước, v.v., được lưu trữ trước.

Ngoài ra, mô đun điều khiển 140 ghi lại kết quả phân tích thành phần hóa học được tải lên bởi mô đun phân tích hạt xỉ, thực hiện một thống kê về sự thay đổi thành phần hóa học của các hạt xỉ theo kết quả phân tích thành phần hóa học được tải lên nhiều lần, và tải lên các thay đổi của thành phần hóa học của các hạt xỉ lên hệ thống điều khiển trung tâm của hệ thống lò cao.

Mô đun lấy xỉ 110 được bố trí trên bề lọc 7 và được cấu hình để thực hiện các hoạt động lấy xỉ và dỡ xỉ theo lệnh lấy xỉ và lệnh dỡ xỉ, để di chuyển các hạt xỉ trong bề lọc đến vị trí dỡ xỉ định trước.

Như có thể thấy từ giải pháp nêu trên, trong thiết bị lấy xỉ thông minh được cung cấp bởi các phương án của sáng chế, mô đun điều khiển kiểm soát hành động của mô đun lấy xỉ dựa trên tín hiệu được thu thập bởi mô đun cảm biến phát hiện để thực hiện lấy và dỡ xỉ tự động, từ đó nâng cao mức độ tự động hóa, sau đó nâng cao hiệu quả vận hành, giảm ảnh hưởng của các yếu tố con người, kiểm soát chính xác hoạt động của cần trục, thực hiện việc làm sạch hoàn toàn các hạt xỉ, tránh vật liệu lọc khỏi bị hư hại và ngăn chặn sự phân tán vật liệu trong quá trình dỡ.

Ngoài ra, thiết bị lấy xỉ thông minh được cung cấp trong các phương án của sáng chế có thể theo dõi kịp thời sự thay đổi thành phần hóa học của các hạt xỉ thông qua mô đun phân tích hạt xỉ và phản hồi tới hệ thống kiểm soát trung tâm của hệ thống lò cao, có lợi cho hệ thống điều khiển trung tâm của hệ thống lò cao để tối ưu hóa chất lượng và tỷ lệ nhiên liệu thô của lò cao, tối ưu hóa hoạt động của lò cao, thúc đẩy hoạt động trơn tru của lò cao và thực hiện một quyết định sản xuất dự đoán.

Kết cấu mạch của thiết bị lấy xỉ thông minh 8 được mô tả như sau: mô đun cảm biến phát hiện 150 được kết nối với mô đun điều khiển 140, mô đun điều khiển 140 được kết nối với mô đun lấy xỉ 110, mô đun phân tích hạt xỉ 120 được kết nối với mô đun điều khiển 140 và mô đun điều khiển 140 được kết nối với hệ thống điều khiển trung tâm 160 của hệ thống lò cao, trong đó các bộ phận trên có thể được kết nối qua đường truyền hoặc mạng cục bộ.

Tất nhiên, mạng cục bộ bao gồm, nhưng không giới hạn ở, mạng Bluetooth và mạng truyền thông không dây. Bằng cách kết nối các mô đun trong chế độ kết nối không dây, khối lượng công việc nối dây có thể được giảm một cách có hiệu quả. Ở đây, mô đun cảm biến phát hiện 150 truyền tín hiệu được phát hiện, chẳng hạn như vị trí của các hạt xỉ và vị trí của bộ phận lấy của mô đun lấy xỉ 110, đến mô đun điều khiển 140. Mô đun điều khiển 140 đưa ra các

lệnh lấy và dỡ xi đến mô đun lấy xi để thực hiện các hoạt động lấy và dỡ xi, để di chuyển các hạt xi trong bể lọc đến vị trí dỡ xi được xác định trước.

Mô đun lấy xi bao gồm hai khung dẫn 111 được bố trí ở hai bên của bể lọc 7 và song song với nhau, cơ cấu chạy xe kéo 112 dọc khung dẫn 111, cơ cấu chạy xe đẩy 113 được bố trí trên cơ cấu chạy xe kéo 112, cơ cấu nâng 114 được kết nối với phần dưới của cơ cấu chạy xe đẩy 113 và bộ phận lấy 115 được nối với đáy của cơ cấu nâng 114.

Ở đây, cơ cấu chạy xe kéo 112 có thể bao gồm dầm di chuyển, động cơ xe kéo, phanh xe kéo, khớp nối xe kéo và bánh xe kéo 116; dầm di chuyển được lắp theo chiều ngang giữa hai khung dẫn, động cơ xe kéo được kết nối với khớp nối xe kéo, khớp nối xe kéo được kết nối với các bánh xe kéo và phanh xe kéo được kết nối với các bánh xe kéo. Các bánh xe kéo 116 được bố trí bên dưới hai bên của dầm di chuyển và di chuyển dọc theo hai khung dẫn 111. Ngoài ra, động cơ xe kéo, phanh xe kéo và khớp nối xe kéo đều được kết nối với mô đun điều khiển 140.

Cơ cấu chạy xe kéo 112 có thể còn bao gồm bộ giảm tốc, trong đó động cơ xe kéo được kết nối với khớp nối xe kéo thông qua bộ giảm tốc và bộ giảm tốc được kết nối với mô đun điều khiển 140. Cơ cấu chạy xe kéo 112 có thể còn bao gồm bộ giới hạn hành trình được kết nối với mô đun điều khiển 140. Bộ giới hạn hành trình đóng vai trò là công tắc hành trình để điều khiển hành trình của cơ cấu chạy xe kéo và thay đổi hướng chạy hoặc tốc độ của nó. Ngoài ra, dầm di chuyển được bố trí một rãnh xe đẩy vuông góc với hướng của khung dẫn 111, như được thể hiện trên Fig.8.

Cơ cấu chạy xe đẩy 113 di chuyển dọc theo đường xe đẩy và hướng di chuyển của nó vuông góc với hướng di chuyển của cơ cấu chạy xe kéo 112. Cụ thể, cơ cấu chạy xe đẩy 113 có thể bao gồm: khung xe đẩy, động cơ xe đẩy, phanh xe đẩy, khớp nối xe đẩy và bánh xe đẩy, trong đó động cơ xe đẩy được kết nối với khớp nối xe đẩy, khớp nối xe đẩy được kết nối với các bánh xe đẩy và phanh xe đẩy được kết nối với các bánh xe đẩy. Mặt thấp hơn của khung xe

đẩy được bố trí bánh xe đẩy và kết cấu kết nối. Ngoài ra, động cơ xe đẩy, phanh xe đẩy và khớp nối xe đẩy đều được kết nối với mô đun điều khiển 140.

Cơ cấu chạy xe đẩy 113 có thể còn bao gồm bộ giảm tốc, trong đó động cơ xe đẩy được kết nối với khớp nối xe đẩy thông qua bộ giảm tốc và bộ giảm tốc cũng được kết nối với mô đun điều khiển 140. Bộ giảm tốc có thể sử dụng bộ phận riêng bao gồm bộ truyền động bánh răng, bộ truyền động trục vít và bộ truyền động trục vít-bánh răng được đặt trong vỏ cứng và có thể được sử dụng để khớp với tốc độ quay và truyền mô men xoắn giữa động cơ xe đẩy và khớp nối xe đẩy.

Cơ cấu chạy xe đẩy 113 có thể còn bao gồm bộ giới hạn hành trình, cũng được kết nối với mô đun điều khiển 140. Bộ giới hạn hành trình đóng vai trò là công tắc hành trình để điều khiển hành trình của cơ cấu chạy xe đẩy và thay đổi hướng chạy hoặc tốc độ của nó. Cơ cấu nâng 114 được kết nối với phần dưới của cơ cấu chạy xe đẩy 113 thông qua kết cấu kết nối và vị trí của cơ cấu nâng 114 thay đổi cùng với vị trí của cơ cấu chạy xe đẩy.

Cơ cấu nâng 114 được kết nối với bộ phận lấy 115 thông qua sợi dây thép 117, để nâng hoặc hạ bộ phận lấy 115. Cơ cấu nâng 114 có thể bao gồm một động cơ, bộ giảm tốc, trống và phanh, trong đó động cơ được kết nối với bộ giảm tốc, bộ giảm tốc và phanh được kết nối với trống, và động cơ, bộ giảm tốc và phanh đều được kết nối với mô đun điều khiển 140. Ngoài ra, động cơ, bộ giảm tốc và phanh đều được kết nối với mô đun điều khiển 140. Bộ giảm tốc có thể sử dụng bộ phận riêng bao gồm bộ truyền động bánh răng, bộ truyền động trục vít và bộ truyền động bánh răng được bọc trong vỏ cứng và có thể được cấu hình để phù hợp với tốc độ quay và truyền mô men xoắn.

Cơ cấu nâng 114 có thể được thực hiện bằng tời. Bộ phận lấy 115 thực hiện các hoạt động lấy và dỡ xỉ thông qua các hoạt động lấy. Trong phần mô tả này, bộ phận lấy 115 bao gồm thùng lấy và mô đun truyền, trong đó thùng lấy được kết nối với đầu dưới của cơ cấu nâng 114 thông qua mô đun truyền và mô đun truyền điều khiển thùng lấy để thực hiện hành động lấy. Mô đun truyền

được bố trí mô đun giảm xóc. Ngoài ra, mô đun cảm biến phát hiện 150 phát hiện tín hiệu như vị trí của các hạt xỉ và vị trí của bộ phận lấy của mô đun lấy xỉ.

Mô đun điều khiển 140 điều khiển hướng di chuyển và khoảng cách di chuyển của cơ cấu chạy xe kéo 112 và cơ cấu chạy xe đẩy 113 theo vị trí của các hạt xỉ và vị trí của bộ phận lấy, để bộ phận lấy 115 di chuyển đến phía trên vị trí của các hạt xỉ cho các hoạt động lấy xỉ sau đó.

Sau khi bộ phận lấy 115 di chuyển đến phía trên vị trí của các hạt xỉ, mô đun điều khiển 140 điều khiển cơ cấu nâng 114 để nâng hoặc hạ bộ phận lấy 115 theo vị trí chiều cao của bộ phận lấy 115, do đó bộ phận lấy 115 được hạ xuống đến phía trên các hạt xỉ; và khi bộ phận lấy 115 được đặt phía trên các hạt xỉ, mô đun điều khiển 140 sẽ gửi lệnh hành động lấy đến bộ phận lấy 115 và bộ phận lấy 115 thực hiện thao tác lấy xỉ.

Sau khi bộ phận lấy 115 hoàn thành việc lấy xỉ, mô đun điều khiển 140 điều khiển cơ cấu nâng 114 hoạt động theo vị trí chiều cao của bộ phận lấy, để bộ phận lấy 115 được nâng lên theo khoảng cách định trước. Sau đó, mô đun điều khiển 140 điều khiển hướng di chuyển và khoảng cách di chuyển của cơ cấu chạy xe kéo 112 và cơ cấu chạy xe đẩy 113 theo vị trí dỡ xỉ được xác định trước 130, để bộ phận lấy 115 di chuyển đến phía trên của vị trí dỡ xỉ được xác định trước 130.

Khi bộ phận lấy 115 di chuyển đến phía trên của vị trí dỡ xỉ được xác định trước 130, mô đun điều khiển 140 điều khiển cơ cấu nâng 114 hoạt động theo vị trí chiều cao của bộ phận lấy 115, để điều chỉnh độ cao của bộ phận lấy 115, điều khiển mô đun truyền của bộ phận lấy 115, và xoay hoặc mở thùng lấy thông qua mô đun truyền, để thực hiện các hoạt động dỡ xỉ.

Như có thể thấy từ phân tích ở trên về thiết bị lấy xỉ thông minh, mô đun điều khiển 140 điều khiển các hoạt động của cơ cấu chạy xe kéo 112, cơ cấu chạy xe đẩy 113, cơ cấu nâng 114 và bộ phận lấy 115 của mô đun lấy xỉ 110 dựa trên tín hiệu được thu thập bởi mô đun cảm biến phát hiện 150, để thực hiện lấy và dỡ xỉ tự động.

Kết cấu mạch của thiết bị lấy xỉ thông minh 8 bao gồm: mô đun cảm biến phát hiện 150 được kết nối với mô đun điều khiển 140 và mô đun điều khiển 140 được kết nối với cơ cấu chạy xe kéo 112, cơ cấu chạy xe đẩy 113, cơ cấu nâng 114 và bộ phận lấy 115 của mô đun lấy xỉ 110, trong đó các kết nối giữa các mô đun có thể là kết nối điện bằng dây dẫn.

Tất nhiên, kết nối giữa các mô đun cũng có thể sử dụng mạng cục bộ cho các kết nối không dây, bao gồm nhưng không giới hạn ở kết nối Bluetooth và kết nối mạng truyền thông không dây. Bằng cách kết nối các mô đun trong chế độ kết nối không dây, khối lượng công việc nối dây có thể được giảm một cách hiệu quả.

Ở đây, mô đun cảm biến phát hiện 150 được cấu hình để phát hiện tín hiệu như vị trí của các hạt xỉ và vị trí của bộ phận lấy 115 của mô đun lấy xỉ. Mô đun điều khiển 140 điều khiển các hoạt động của cơ cấu chạy xe kéo 112, cơ cấu chạy xe đẩy 113, cơ cấu nâng 114 và bộ phận lấy 115 theo tín hiệu được phát hiện bởi mô đun cảm biến phát hiện 150, để thực hiện các hoạt động tự động.

Mô đun cảm biến phát hiện 150 bao gồm cảm biến quét bề mặt vật liệu 153, cảm biến vị trí nằm ngang 154 và cảm biến độ cao 155. Cảm biến quét bề mặt vật liệu 153 được bố trí tại vị trí phía trên bề lọc 7 và được kết nối với điều khiển mô đun 140, để phát hiện trạng thái bề mặt vật liệu của các hạt xỉ 121 trong bề lọc 7 và xuất tín hiệu phát hiện bề mặt vật liệu.

Cảm biến quét bề mặt vật liệu 153 có thể được bố trí trên cơ cấu chạy xe kéo để thực hiện quét 3D. Tất nhiên, sáng chế không bị giới hạn và cảm biến quét bề mặt vật liệu có thể được bố trí tại bất kỳ vị trí nào trên bề lọc miễn là có thể quét hoàn toàn bề lọc.

Cảm biến vị trí nằm ngang 154 được bố trí trên bộ phận lấy 115 hoặc trên cơ cấu chạy xe đẩy 113 hoặc trên cơ cấu nâng 114 và được kết nối với mô đun điều khiển 140, để phát hiện vị trí nằm ngang của bộ phận lấy 115 và xuất tín hiệu phát hiện vị trí nằm ngang.

Mô đun điều khiển 140 xác định vị trí của các hạt xỉ theo tín hiệu phát hiện bề mặt vật liệu, sau đó điều khiển cơ cấu chạy xe kéo 112 và cơ cấu chạy

xe đẩy 113 để di chuyển dựa trên vị trí của các hạt xỉ và vị trí nằm ngang của bộ phận lấy 115, để bộ phận lấy 115 di chuyển đến phía trên vị trí của các hạt xỉ.

Ở đây, tín hiệu được thu thập bởi cảm biến quét bề mặt vật liệu 153 và cảm biến vị trí nằm ngang 154 và mô đun điều khiển 140 thực hiện điều khiển dựa trên tín hiệu được thu thập, sao cho vị trí của các hạt xỉ, vị trí lấy xỉ và độ cao lấy xỉ có thể được xác định chính xác, và việc lấy xỉ chính xác có thể được thực hiện.

Cảm biến độ cao 155 có thể được bố trí trên bộ phận lấy 115 hoặc trên cơ cấu nâng 114 hoặc trên thành bên của bể lọc 7 và được kết nối với mô đun điều khiển 140, để phát hiện độ cao của bộ phận lấy 115 và xuất tín hiệu phát hiện độ cao.

Mô đun điều khiển 140 điều khiển cơ cấu nâng 114 để nâng hoặc hạ bộ phận lấy 115 theo tín hiệu phát hiện độ cao, để bộ phận lấy 115 đạt đến vị trí phía trên các hạt xỉ 121. Ở đây, thông tin về độ cao của bộ phận lấy 115 được thu thập bởi cảm biến độ cao 155 và mô đun điều khiển 140 thực hiện điều khiển dựa trên tín hiệu thu thập được, để có thể xác định chính xác chiều cao lấy xỉ, và có thể thực hiện hoạt động lấy xỉ chính xác.

Mô đun cảm biến phát hiện 150 có thể còn bao gồm cảm biến trọng lượng 156 được bố trí ở đáy bể lọc 7 và được kết nối với mô đun điều khiển 140, để phát hiện trọng lượng của các hạt xỉ 121 trong bể lọc 7 và xuất ra tín hiệu trọng lượng hạt xỉ. Mô đun điều khiển 140 thực hiện thống kê về sự thay đổi trọng lượng của các hạt xỉ 121 trong bể lọc 7 trong thời gian thực theo tín hiệu trọng lượng hạt xỉ, và tính toán trọng lượng lấy xỉ tích lũy. Khi trọng lượng lấy xỉ tích lũy đạt đến trọng lượng định trước, mô đun điều khiển 140 điều khiển mô đun lấy xỉ 110 để ngăn chặn hoạt động lấy xỉ và đưa sự thay đổi trọng lượng của các hạt xỉ trở lại hệ thống điều khiển trung tâm của hệ thống lò cao, có lợi cho hệ thống điều khiển trung tâm của hệ thống lò cao để tối ưu hóa chất lượng và tỷ lệ nhiên liệu thô của lò cao, tối ưu hóa hoạt động của lò cao và thúc đẩy hoạt động trơn tru của lò cao.

Khi phát hiện trọng lượng của các hạt xỉ 121 trong bể lọc 7 vượt quá giá trị định trước, cảm biến trọng lượng 156 sẽ gửi tín hiệu đến mô đun điều khiển 140 và mô đun điều khiển 140 gửi lệnh bắt đầu để thực hiện hoạt động lấy xỉ. Mô đun cảm biến phát hiện có thể còn bao gồm cảm biến mô men xoắn 157 được bố trí trên dây cáp thép 117 và được kết nối với mô đun điều khiển 140, để theo dõi trạng thái làm việc của cơ cấu nâng 114 và tạo tín hiệu mô men xoắn; và mô đun điều khiển 140 điều khiển hoạt động của cơ cấu nâng theo tín hiệu mô men xoắn và tín hiệu phát hiện độ cao.

Cần lưu ý rằng khi bộ phận lấy 115 được hạ xuống mặt nước của chất lỏng trong bể lọc 7, mặt nước tạo ra lực nổi lên cho bộ phận lấy; cảm biến mô men xoắn 157 nhận biết lực nổi tác động lên dây cáp thép 117 và tạo ra tín hiệu mô men xoắn; dựa trên tín hiệu mô men xoắn, tốc độ quay của cơ cấu nâng 114 được hạ xuống, do đó tốc độ giảm dần của bộ phận lấy 115 bị giảm, do đó ngăn không cho dây tời bị lỏng và tránh cho dây tời rời khỏi khối ròng rọc của tời do vòng quay liên tục của tời sau khi xô lấy rơi xuống bề mặt của các hạt xỉ.

Mô đun điều khiển là một PLC (program logic controller-bộ điều khiển logic chương trình), lưu trữ trước khoảng vị trí của bể lọc, chiều cao giới hạn lấy xỉ thấp nhất để bảo vệ vật liệu lọc và chương trình điều khiển đặt trước. Mô đun phân tích hạt xỉ 120 là máy phân tích tại chỗ bằng kim loại. Tất nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở chi tiết này và bất kỳ công cụ nào có khả năng phân tích thành phần hóa học của các hạt xỉ đều có thể được sử dụng làm mô đun phân tích hạt xỉ trong các phương án của sáng chế.

Thiết bị lấy xỉ thông minh 8 có thể còn bao gồm bộ báo động, được kết nối với mô đun điều khiển và khi trọng lượng của các hạt xỉ trong bể lọc vượt quá ngưỡng xác định trước hoặc mô đun lấy xỉ hoạt động bất thường, mô đun điều khiển sẽ gửi tín hiệu báo động đến bộ báo động, và bộ báo động thực hiện báo động âm thanh-ánh sáng dựa trên tín hiệu báo động, để nhân viên trực ban có thể phát hiện ra vấn đề kịp thời và có thể ngăn ngừa thiệt hại cho thiết bị.

Thiết bị lấy xỉ thông minh được cung cấp trong các phương án của sáng chế có thể tự động chạy theo một chương trình định sẵn, mà không yêu cầu bất

kỳ nhân viên trực ban cụ thể nào, tránh hơi nước có chứa lưu huỳnh gây nguy hiểm cho sức khỏe của người vận hành, thực hiện các hoạt động lấy và dỡ xỉ liên tục không có giám sát, làm giảm ảnh hưởng của các yếu tố con người, kiểm soát chính xác hoạt động của cần cẩu, thực hiện việc làm sạch hoàn toàn các hạt xỉ, tránh vật liệu lọc bị hư hỏng, ngăn chặn dây tời khỏi bị lỏng và tránh cho dây tời rơi ra khỏi khối ròng rọc của tời do sự quay liên tục của tời sau khi xô lấy rơi xuống bề mặt của các hạt xỉ, đồng thời làm chậm quá trình làm cứng vật liệu lọc, và kéo dài đáng kể tuổi thọ của vật liệu lọc trong bể lọc, do đó giảm chi phí thay thế của vật liệu lọc.

Ngoài ra, trong thiết bị lấy xỉ thông minh được cung cấp trong các phương án của sáng chế, mô đun phân tích hạt xỉ theo dõi kịp thời sự thay đổi thành phần hóa học của các hạt xỉ và đưa nó trở lại hệ thống kiểm soát trung tâm của hệ thống lò cao; cảm biến trọng lượng theo dõi trọng lượng của các hạt xỉ; và mô đun điều khiển thực hiện một thống kê về trọng lượng của xỉ dựa trên tín hiệu được thu thập bởi cảm biến trọng lượng và đưa nó trở lại hệ thống điều khiển trung tâm của hệ thống lò cao, có lợi cho hệ thống điều khiển trung tâm của hệ thống lò cao để tối ưu hóa chất lượng và tỷ lệ nhiên liệu thô của lò cao, tối ưu hóa hoạt động của lò cao, thúc đẩy hoạt động trơn tru của lò cao và đưa ra quyết định dự đoán sản xuất.

Mô đun điều khiển hoặc bộ điều khiển được mô tả trong sáng chế có thể có dạng mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), bộ điều khiển logic lập trình và bộ vi điều khiển nhúng. Các ví dụ về bộ điều khiển bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các bộ vi điều khiển sau: ARC 625D, Atmel AT91SAM, Microchip PIC18F26K20 và Silicone Labs C8051F320. Cần phải hiểu rằng ngoài việc triển khai bộ điều khiển với mã chương trình hoàn toàn có thể đọc được trên máy tính, hoàn toàn có thể làm cho bộ điều khiển thực hiện chức năng tương tự dưới dạng cổng logic, chuyển mạch, mạch tích hợp chuyên dụng, bộ điều khiển logic khả trình, bộ vi điều khiển nhúng, v.v., bằng cách lập trình logic các bước phương pháp. Do đó, bộ điều khiển như vậy có thể được coi là thành phần phần cứng và các mô đun bao gồm trong đó để thực hiện các chức năng khác nhau

cũng có thể được coi là các kết cấu trong thành phần phần cứng. Ngoài ra, các mô đun để thực hiện các chức năng khác nhau thậm chí có thể được coi là cả hai mô đun phần mềm để thực hiện phương pháp và kết cấu trong thành phần phần cứng.

Sau đây, quy trình làm việc của hệ thống xử lý xỉ lò cao thông minh tiết kiệm năng lượng thân thiện với môi trường sẽ được mô tả.

Bộ tạo hạt 14 được bố trí dưới đầu vào của tháp tạo hạt 1 để cho xỉ nhiệt độ cao (1350°C đến 1500°C) được tạo hạt dưới tác động của một lượng lớn nước tạo hạt tốc độ cao và hỗn hợp xỉ nước rơi vào đáy của tháp tạo hạt 1. Nước vận chuyển (khoảng 40°C đến 45°C) được dẫn đến đáy của tháp tạo hạt 1, và dưới tác động của nước vận chuyển, hỗn hợp xỉ nước đi vào bể lọc phụ thứ nhất 71 hoặc bể lọc phụ thứ hai 72.

Bộ trao đổi nhiệt hơi nước thứ nhất 13 được bố trí phía trên bộ tạo hạt 14 và gần đỉnh tháp tạo hạt 1, và đường ống hơi nước và quạt hút gió thứ nhất 2 được bố trí ở phía bên của đỉnh của tháp tạo hạt 1. Dưới tác động của quạt hút gió thứ nhất 2, hơi nước (khoảng 80°C đến 100°C) được tạo ra trong quá trình tạo hạt xỉ di chuyển lên phía trên bên trong tháp tạo hạt 1. Khi hơi nước đi qua bộ trao đổi nhiệt hơi nước thứ nhất 13, nước có nhiệt độ bình thường (khoảng 25°C đến 35°C) được dẫn vào bộ trao đổi nhiệt hơi nước thứ nhất 13 hấp thụ một lượng lớn năng lượng nhiệt để trở thành nước nóng (khoảng 60°C đến 80°C), và lượng lớn hơi nước ngưng tụ thành các giọt nước rơi xuống đáy tháp 1 trong quá trình trao đổi nhiệt. Hơi nước không được ngưng tụ đi vào ống khói 3 từ đường ống hơi nước ở phía bên của đỉnh tháp tạo hạt 1.

Một hoặc nhiều lớp của thiết bị phun 17, thiết bị loại sương 16 và thiết bị rửa ngược 15 được bố trí tuần tự phía trên cửa thoát của đường ống hơi nước của tháp tạo hạt trong ống khói 3. Thiết bị phun 17 bao gồm nhiều súng phun dài 18 và súng phun ngắn 19 được bố trí đều và xen kẽ trên cùng một độ cao bên trong ống khói 3, và các đầu phun cao áp 20 được bố trí đồng đều trên các súng phun dài và súng phun ngắn. Theo yêu cầu của quy trình, nhiều hệ thống súng phun dài 18 và súng phun ngắn 19 và đầu phun cao áp 20 đi kèm có thể được bố

trí ở các độ cao khác nhau. Nước phun (khoảng 40°C đến 45°C) được phun từ đầu phun cao áp 20 để tạo thành trạng thái phun sương bên trong ống khói, và nước phun sương được phân bố đồng đều trong không gian bên trong của ống khói.

Sau khi vào ống khói 3, hơi nước không ngưng tụ trở thành hơi nước ngưng tụ dưới tác động của nước phun sương; nước ngưng tụ và nước phun rơi xuống đáy ống khói 3 và đi vào tháp giải nhiệt 11 dọc theo nước ngưng tụ và đường ống phun nước. Thiết bị loại sương 16 được bố trí phía trên thiết bị phun 17 để loại bỏ các giọt nước và hơi nước không ngưng tụ; và thiết bị rửa ngược 15 định kỳ rửa ngược thiết bị loại sương 16 để ngăn chặn thiết bị loại sương 16 không bị tắc sau khi sử dụng lâu dài.

Đường ống hỗn hợp xỉ nước dẫn ra từ đáy tháp tạo hạt 1 được nối với điểm nối của hai đường ống bể lọc được mở rộng tương ứng vào hai bể lọc. Van đường ống hỗn hợp xỉ-nước thứ nhất 61 và van đường ống hỗn hợp xỉ nước thứ hai 62 được đặt tương ứng trên các đường ống mở rộng vào hai bể lọc. Khi sử dụng bể lọc phụ thứ nhất 71, van đường ống hỗn hợp xỉ-nước thứ nhất 61 được mở và van đường ống hỗn hợp xỉ-nước thứ hai 62 được đóng lại.

Đỉnh của bể lọc được bố trí nắp đậy hơi nước di động 22 để bịt kín hơi nước trên bề mặt bể lọc; sau khi tách xỉ, nắp đậy hơi nước di động 22 được di chuyển ra xa để tạo điều kiện cho việc lấy xỉ. Một lỗ được tạo thành trên thành bên của bể lọc gần ống khói và gần đỉnh, và quạt hút gió thứ hai 4 được bố trí bên ngoài lỗ của thành bên của bể lọc để dẫn hơi nước trên bề mặt bể lọc ra. Dưới áp suất âm của quạt hút gió thứ hai 4 và bịt kín nắp đậy hơi nước di động 22, hơi nước trên bề mặt bể lọc được tách ra khỏi bể lọc và đi vào bộ trao đổi nhiệt hơi nước thứ hai 21.

Nước nhiệt độ bình thường (khoảng 25°C đến 35°C) đi vào mạng lưới đường ống người dùng sau khi được làm nóng bởi bộ trao đổi nhiệt hơi nước thứ hai 21. Hầu hết hơi nước ngưng tụ thành giọt nước dưới tác động của bộ trao đổi nhiệt và chảy vào bể lọc cùng với hỗn hợp xỉ-nước. Một phần nhỏ của hơi nước không được ngưng tụ và đi vào ống khói 3, trở thành những giọt nước dưới tác

động của thiết bị phun 17 trong ống khói, rơi xuống đáy ống khói 3 và đi vào tháp giải nhiệt 11.

Buồng bơm nước 10 được bố trí bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ nhất 23 và bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ hai 24, được kết nối nối tiếp; nước lọc nhiệt độ cao (khoảng 70°C đến 90°C) chảy ra khỏi đáy của bể lọc và tuần tự đi qua bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ nhất 23 và bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ hai 24 để hoàn thành quá trình gia nhiệt của nước nhiệt độ thường trong quá trình trao đổi nhiệt.

Sau khi trao đổi nhiệt, nước lọc nhiệt độ cao trở thành nước lọc nhiệt độ thấp và đi vào tháp giải nhiệt 11; sau khi được làm mát, nước lọc nhiệt độ thấp trở thành nước làm mát và đi vào bể chứa nước 12; nước làm mát trong bể chứa nước có thể được sử dụng làm nước phun cho ống khói, nước tạo hạt cho tháp tạo hạt hoặc nước vận chuyển để tái chế.

Sự thay đổi chất lượng và tỷ lệ nhiên liệu thô của lò cao sẽ dẫn đến thay đổi thành phần của xỉ lò cao, đó đó thay đổi chất lượng của nước lọc. Ở cửa thoát của đáy bể lọc, chất lượng nước lọc chảy ra khỏi lớp lọc sau khi lọc được phát hiện và phân tích, trong khi nhiệt độ và tốc độ dòng chảy của nước lọc được phát hiện, và tất cả các kết quả phát hiện được phản hồi kịp thời tới hệ thống điều khiển trung tâm của lò cao, có lợi cho việc tối ưu hóa hoạt động của lò cao và thúc đẩy sự vận hành trơn tru của lò cao.

Thiết bị lấy xỉ thông minh điều khiển cần lấy để thực hiện thao tác lấy xỉ, và dỡ các hạt xỉ vào phương tiện vận chuyển xỉ 9 sau khi lấy xỉ.

Thông qua mô đun phân tích hạt xỉ, thiết bị lấy xỉ thông minh có thể thực hiện thống kê về trọng lượng của các hạt xỉ trong toàn bộ bể lọc, phân tích sự thay đổi thành phần hóa học của các hạt xỉ, theo dõi kịp thời trọng lượng và thành phần của xỉ lò cao và phản hồi tới hệ thống điều khiển trung tâm của lò cao, từ đó đưa ra quyết định sản xuất dự đoán, tối ưu hóa chất lượng và tỷ lệ nhiên liệu thô của lò cao và tối ưu hóa hoạt động của lò cao.

Nước nóng được làm nóng bởi bộ trao đổi nhiệt hơi nước (khoảng 60°C đến 70°C) có nhiều công dụng. Sau khi được đưa vào mạng lưới đường ống

người dùng, nước nóng có thể được sử dụng để tắm trong hệ thống nước sinh hoạt và gia nhiệt ẩm vào mùa đông, hoặc làm ẩm và làm nóng sơ bộ vật liệu trong hệ thống nước công nghiệp, v.v.. Nhiệt năng của hơi nước trong quá trình tạo hạt xỉ và năng lượng nhiệt của nước tách ra từ xỉ và hơi nước trong bể lọc có thể được thu hồi một cách hiệu quả, do đó làm giảm sự phát thải của hơi nước chứa lưu huỳnh vào không khí và thực hiện xử lý khử trắng hơi nước có ý nghĩa lớn đối với việc bảo tồn năng lượng và giảm phát thải.

Bộ trao đổi nhiệt hơi nước theo sáng chế cũng có thể được thay thế bằng bộ làm lạnh nhiệt thải loại hấp thụ lithi bromua với mức tiêu thụ năng lượng thấp, và công suất chỉ từ 5 kW đến 10 kW. Năng lượng nhiệt của hơi nước trong quá trình tạo hạt xỉ và năng lượng nhiệt của nước tách ra từ xỉ và hơi nước trong bể lọc được sử dụng để làm lạnh; nước lạnh nhiệt độ thấp (khoảng 5°C đến 15°C) thu được bằng bộ làm lạnh nhiệt thải có thể được sử dụng như nước lạnh điều hòa không khí và chuyển đến bộ phận điều hòa không khí, và cũng có thể được sử dụng như quy trình sản xuất nước lạnh và chuyển đến hệ thống tương ứng của lò cao (như hệ thống làm mát thân lò).

Để sử dụng nhiệt thải của hơi nước và nước nóng trong quy trình xử lý xỉ lò cao, có thể lắp đặt cùng lúc hệ thống trao đổi nhiệt và hệ thống làm lạnh nhiệt thải để hệ thống làm lạnh nhiệt thải được vận hành vào mùa hè để làm lạnh điều hòa không khí, và hệ thống trao đổi nhiệt được vận hành vào mùa đông để gia nhiệt.

Nước nóng (khoảng 60°C đến 70°C) được làm nóng bởi bộ trao đổi nhiệt hơi nước có nhiều công dụng. Sau khi được dẫn vào mạng lưới đường ống người dùng, nước nóng có thể được sử dụng để tắm trong hệ thống nước sinh hoạt và gia nhiệt ẩm vào mùa đông, hoặc làm ẩm và làm nóng sơ bộ vật liệu trong hệ thống nước công nghiệp, v.v.. Nước lạnh nhiệt độ thấp (khoảng 5°C đến 15°C) thu được bằng bộ làm lạnh nhiệt thải loại hấp thụ lithi bromua có thể được sử dụng như nước lạnh điều hòa không khí và chuyển đến bộ phận điều hòa không khí, và cũng có thể được sử dụng cho quy trình sản xuất nước lạnh và chuyển đến hệ thống tương ứng của lò cao (như hệ thống làm mát thân lò).

Sáng chế có các ưu điểm sau: nhiệt thải của hơi nước trong tháp tạo hạt và nhiệt thải của nước tách ra từ xỉ và hơi nước trong bể lọc được sử dụng đầy đủ để thực hiện tái chế năng lượng hiệu quả; sự phát thải của hơi nước chứa lưu huỳnh từ bể lọc được giảm để thực hiện xử lý khử trắng và giảm ô nhiễm không khí; nhiệt độ của nước lọc được giảm sau khi xử lý bằng bộ làm lạnh nhiệt thải, do đó khối lượng công việc của tháp giải nhiệt có thể được giảm, và có thể thực hiện làm mát hiệu quả; bộ trao đổi nhiệt mà không tiêu thụ năng lượng bất kỳ hoặc bộ làm lạnh nhiệt thải loại hấp thụ lithi bromua với mức tiêu thụ năng lượng thấp có ưu điểm về chi phí vận hành thấp và lợi ích cao.

Theo sáng chế, chất lượng của nước lọc được phát hiện và phân tích, trong khi nhiệt độ và tốc độ dòng chảy của nước được lọc được phát hiện và tất cả các kết quả phát hiện được phản hồi kịp thời đến hệ thống kiểm soát trung tâm của lò cao, do đó đóng một vai trò quan trọng trong việc tối ưu hóa hoạt động của lò cao và thúc đẩy hoạt động trơn tru của lò cao. Theo sáng chế, trọng lượng và thành phần của xỉ lò cao có thể được theo dõi kịp thời và phản hồi lại đến hệ thống kiểm soát trung tâm của lò cao, từ đó đưa ra quyết định sản xuất dự đoán, tối ưu hóa chất lượng và tỷ lệ của nhiên liệu thô của lò cao, và tối ưu hóa hoạt động của lò cao.

Cần phải hiểu rằng, mặc dù phần mô tả trên đây đã mô tả chi tiết các phương án được ưu tiên của sáng chế, rất nhiều thay đổi và biến thể có thể được thực hiện trên các phương án này và tất cả các thay đổi và biến thể đó đều thuộc phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống xử lý xỉ lò cao thông minh tiết kiệm năng lượng thân thiện với môi trường, khác biệt ở chỗ hệ thống này bao gồm: tháp tạo hạt (1), ống khói (3), bể lọc (7), bộ trao đổi nhiệt nước nóng, tháp giải nhiệt (11), bể chứa nước (12), phương tiện vận chuyển xỉ (9) và thiết bị lấy xỉ thông minh (8), trong đó tháp tạo hạt (1) được kết nối với bể lọc (7) thông qua đường ống hỗn hợp xỉ-nước (41) và kết nối với ống khói (3) thông qua đường ống hơi nước (39) mà được bố trí quạt hút gió thứ nhất (2); bể lọc (7) được kết nối với ống khói (3) thông qua đường ống trao đổi nhiệt hơi nước (40); ống khói (3) được kết nối với tháp giải nhiệt (11) thông qua đường ống thoát nước (42); bể lọc (7), bộ trao đổi nhiệt nước nóng, tháp giải nhiệt (11) và bể chứa nước (12) được nối nối tiếp nhau; và thiết bị lấy xỉ thông minh (8) có khả năng lấy xỉ nước trong bể lọc (7), tháp tạo hạt (1) được bố trí bộ tạo hạt (14) trong đó và bộ trao đổi nhiệt hơi nước thứ nhất (13), bộ tạo hạt (14) được đặt bên dưới cửa nạp xỉ nhiệt độ cao của tháp tạo hạt (1), bộ trao đổi nhiệt hơi nước thứ nhất (13) được đặt ở phần trên của tháp tạo hạt (1); và cửa nạp xỉ nhiệt độ cao của tháp tạo hạt (1) được đặt giữa bộ trao đổi nhiệt hơi nước thứ nhất (13) và bộ tạo hạt (14), và khớp nối của đường ống hơi nước (39) và tháp tạo hạt (1) được đặt phía trên bộ trao đổi nhiệt hơi nước thứ nhất (13), hơi nước không ngưng tụ trong tháp tạo hạt (1) được dẫn vào ống khói (3) nhờ quạt hút gió thứ nhất (2) từ đường ống hơi nước (39) ở phía bên của đỉnh tháp tạo hạt, bể lọc (7) bao gồm bể lọc phụ thứ nhất (71) và bể lọc phụ thứ hai (72) mà được bố trí liền kề với nhau theo kiểu song song, hơi nước nhiệt độ cao được xả ra từ bể lọc phụ thứ nhất (71) hoặc bể lọc phụ thứ hai (72) đi vào bộ trao đổi nhiệt hơi nước thứ hai (21) để giải phóng nhiệt, sau đó nhiệt giải phóng, hơi nước nhiệt độ cao sẽ đi vào ống khói (3).

2. Hệ thống theo điểm 1, khác biệt ở chỗ ống khói (3) được bố trí thiết bị phun (17) trong đó, thiết bị loại sương (16) và thiết bị rửa ngược (15) nối tiếp từ dưới lên trên; khớp nối của đường ống hơi nước (39) và ống khói (3) được đặt bên dưới thiết bị phun (17); thiết bị phun (17) bao gồm súng phun dài (18) và súng phun ngắn (19) được bố trí đều, xen kẽ và theo chu vi dọc theo ống khói (3); và

các đầu phun cao áp (20) được bố trí đều trên súng phun dài (18) và súng phun ngắn (19).

3. Hệ thống theo điểm 1, khác biệt ở chỗ đỉnh của bể lọc (7) được bố trí nắp đậy hơi nước di động (22) có khả năng bịt kín bể lọc phụ thứ nhất (71) hoặc bể lọc phụ thứ hai (72).

4. Hệ thống theo điểm 3, khác biệt ở chỗ bộ trao đổi nhiệt hơi nước thứ hai (21) được kết nối với đường ống trao đổi nhiệt thứ nhất; và môi trường trao đổi nhiệt thứ nhất trong đường ống trao đổi nhiệt thứ nhất sẽ hấp thụ nhiệt trong bộ trao đổi nhiệt hơi nước thứ hai (21) và đi vào mạng lưới đường ống người dùng (43) sau khi hấp thụ nhiệt.

5. Hệ thống theo điểm 1, khác biệt ở chỗ bộ trao đổi nhiệt nước nóng bao gồm bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ nhất (23) và bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ hai (24), bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ nhất (23) và bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ hai (24) được bố trí nối tiếp hoặc song song; và bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ nhất (23) và bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ hai (24) đều được bố trí trong buồng bơm nước (10) được đặt giữa bể lọc (7) và bể chứa nước (12).

6. Hệ thống theo điểm 5, khác biệt ở chỗ nước lọc nhiệt độ cao chảy ra khỏi bể lọc (7) giải phóng nhiệt trong bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ nhất (23) và bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ hai (24), bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ nhất (23) và bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ hai (24) được kết nối với đường ống trao đổi nhiệt thứ hai và môi trường trao đổi nhiệt thứ hai trong đường ống trao đổi nhiệt thứ hai hấp thụ nhiệt trong bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ nhất (23) và bộ trao đổi nhiệt nước nóng thứ hai (24) và đi vào mạng lưới đường ống người dùng (43) sau khi hấp thụ nhiệt.

7. Hệ thống theo điểm 1, khác biệt ở chỗ thiết bị lấy xỉ thông minh (8) bao gồm mô đun cảm biến phát hiện, mô đun điều khiển được kết nối với mô đun cảm biến phát hiện và mô đun lấy xỉ và mô đun phân tích hạt xỉ được kết nối với mô đun điều khiển;

mô đun phân tích hạt xỉ được cấu hình để phân tích thành phần hóa học của các hạt xỉ và truyền kết quả phân tích đến mô đun điều khiển;

mô đun cảm biến phát hiện được cấu hình để phát hiện tín hiệu bao gồm vị trí của các hạt xỉ và vị trí của bộ phận lấy của mô đun lấy xỉ;

mô đun điều khiển đưa ra các lệnh lấy và dỡ xỉ cho mô đun lấy xỉ theo tín hiệu được phát hiện bởi mô đun cảm biến phát hiện và thực hiện thống kê về sự thay đổi thành phần hóa học của các hạt xỉ theo kết quả phân tích và tải các thay đổi này lên hệ thống điều khiển trung tâm của hệ thống lò cao; và

mô đun lấy xỉ được lắp trên bề lọc và được cấu hình để thực hiện các hoạt động lấy và dỡ xỉ theo các lệnh lấy và dỡ xỉ.

8. Hệ thống theo điểm 7, khác biệt ở chỗ mô đun lấy xỉ bao gồm: hai khung dẫn được bố trí ở hai bên của bề lọc và song song với nhau, cơ cấu chạy xe kéo trên khung dẫn, cơ cấu chạy xe đẩy được bố trí trên cơ cấu chạy xe kéo, cơ cấu nâng được kết nối với phần dưới của cơ cấu chạy xe đẩy, và bộ phận lấy được kết nối với đáy của cơ cấu nâng;

cơ cấu chạy xe kéo di chuyển dọc theo hai khung dẫn và được bố trí rãnh xe đẩy vuông góc với các khung dẫn;

cơ cấu nâng được cấu hình để nâng hoặc hạ bộ phận lấy; và

bộ phận lấy thực hiện các hoạt động lấy và dỡ xỉ thông qua các hành động lấy.

9. Hệ thống theo điểm 8, khác biệt ở chỗ mô đun cảm biến phát hiện bao gồm:

cảm biến quét bề mặt vật liệu được kết nối với mô đun điều khiển và được cấu hình để phát hiện trạng thái bề mặt vật liệu của các hạt xỉ trong bề lọc và phát ra tín hiệu phát hiện bề mặt vật liệu;

cảm biến vị trí nằm ngang được kết nối với mô đun điều khiển và được cấu hình để phát hiện vị trí nằm ngang của bộ phận lấy và phát tín hiệu phát hiện vị trí nằm ngang;

cảm biến độ cao được kết nối với mô đun điều khiển và được cấu hình để phát hiện độ cao của bộ phận lấy và phát tín hiệu phát hiện độ cao;

cảm biến trọng lượng được kết nối với mô đun điều khiển và được cấu hình để phát hiện trọng lượng của các hạt xỉ trong bề lọc và phát ra tín hiệu trọng lượng hạt xỉ;

trong đó mô đun điều khiển xác định, theo tín hiệu phát hiện bề mặt vật liệu, vị trí của các hạt xỉ;

mô đun điều khiển điều khiển, theo tín hiệu phát hiện vị trí nằm ngang, cơ cấu chạy xe kéo và cơ cấu chạy xe đẩy để di chuyển, để bộ phận lấy di chuyển đến vị trí của các hạt xỉ hoặc vị trí dỡ xỉ được xác định trước;

mô đun điều khiển điều khiển, theo tín hiệu phát hiện độ cao, cơ cấu nâng để nâng hoặc hạ bộ phận lấy; và

mô đun điều khiển thực hiện, theo tín hiệu trọng lượng xỉ, thống kê về sự thay đổi trọng lượng của các hạt xỉ trong bể lọc theo thời gian thực và tính toán trọng lượng lấy xỉ tích lũy; khi trọng lượng lấy xỉ tích lũy đạt đến trọng lượng định trước, mô đun điều khiển sẽ điều khiển mô đun lấy xỉ để ngăn chặn hoạt động lấy xỉ và phản hồi các thay đổi về trọng lượng của các hạt xỉ đến hệ thống điều khiển trung tâm của hệ thống lò cao.

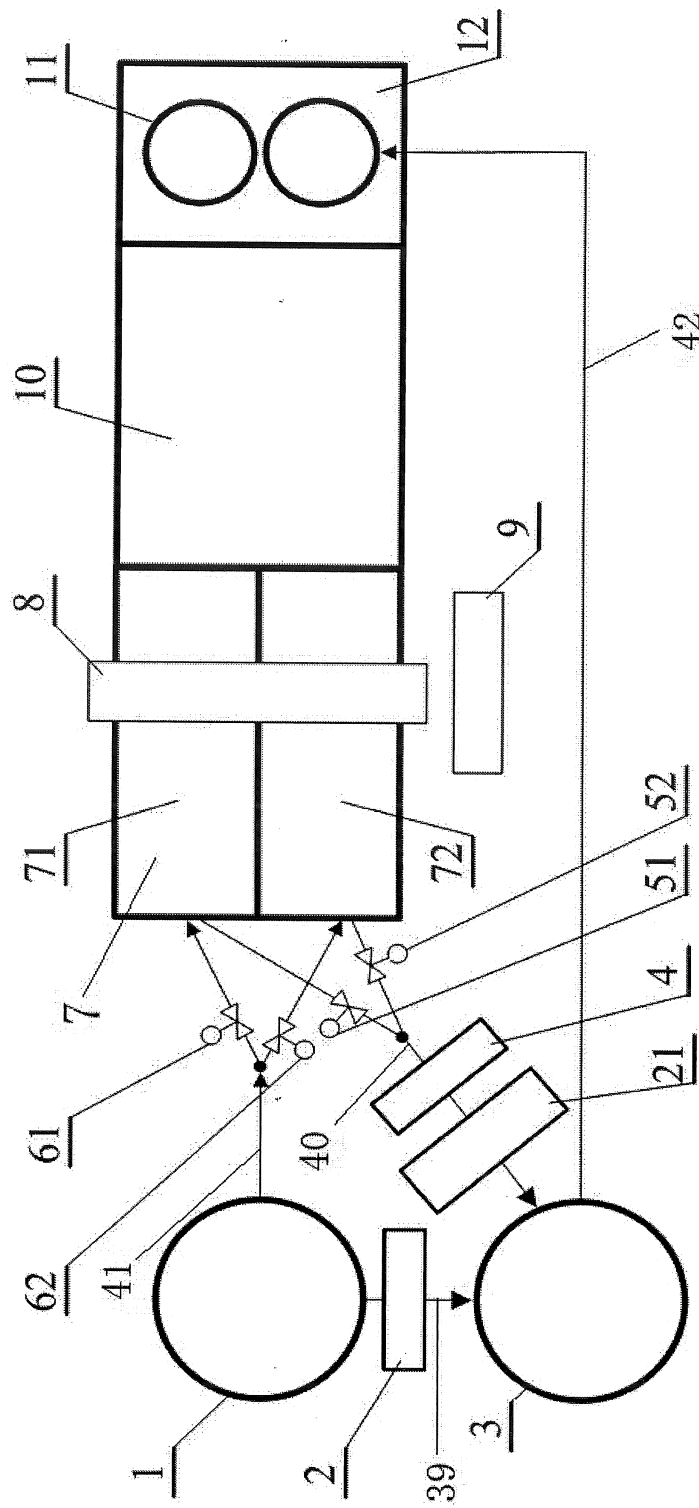


FIG. 1

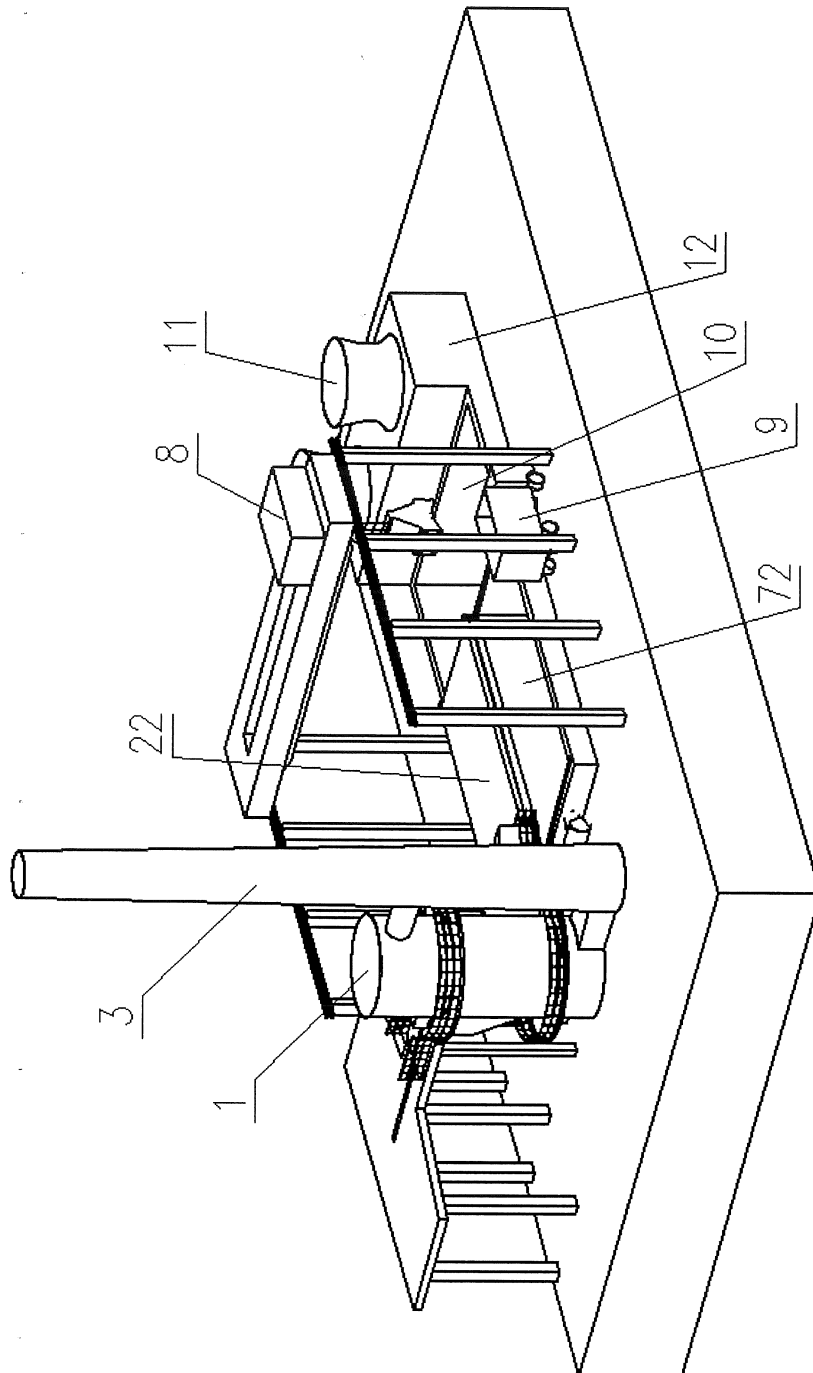


FIG. 2

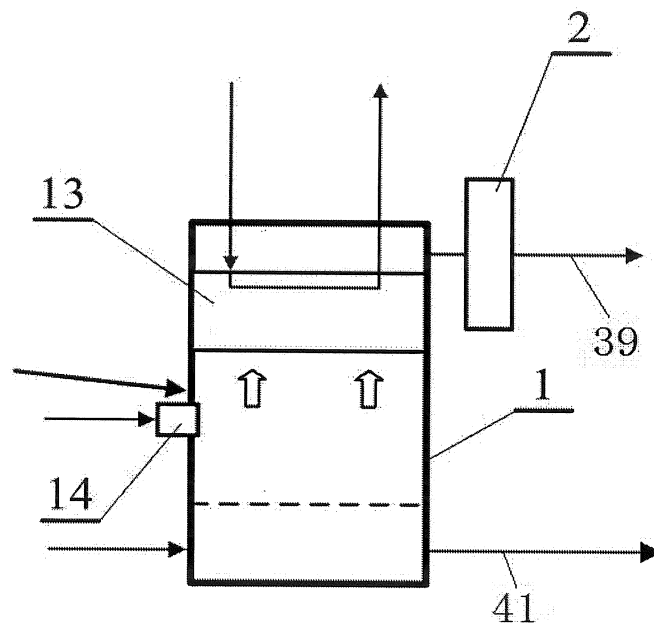


FIG. 3

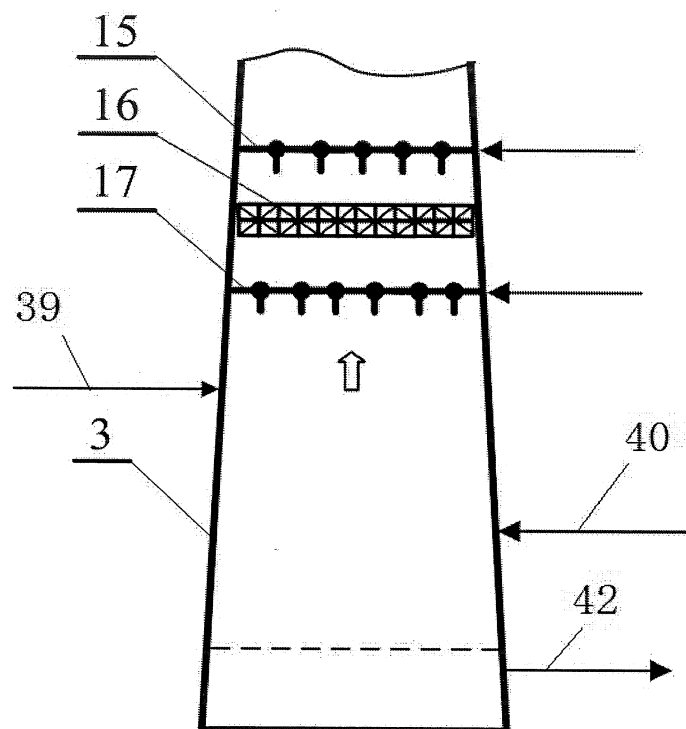


FIG. 4

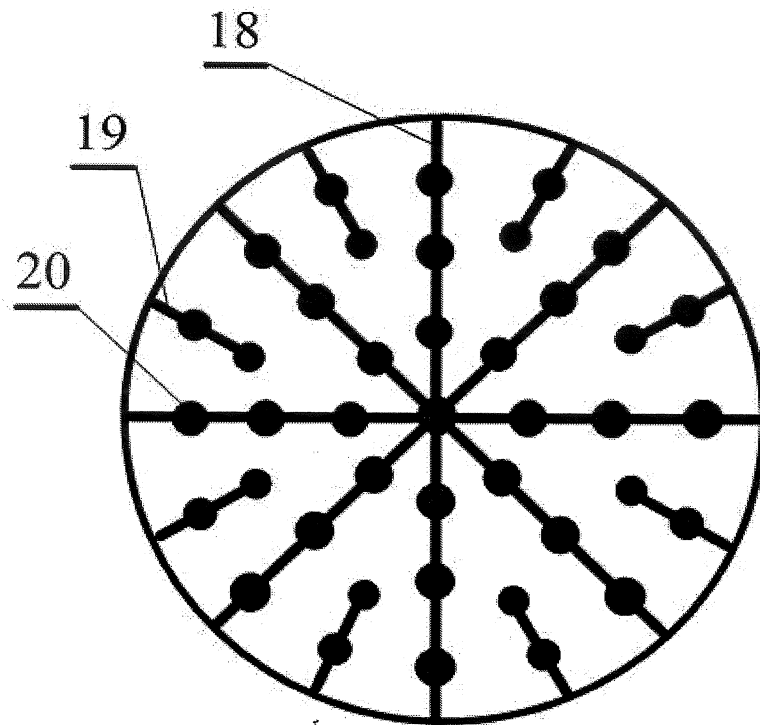


FIG. 5

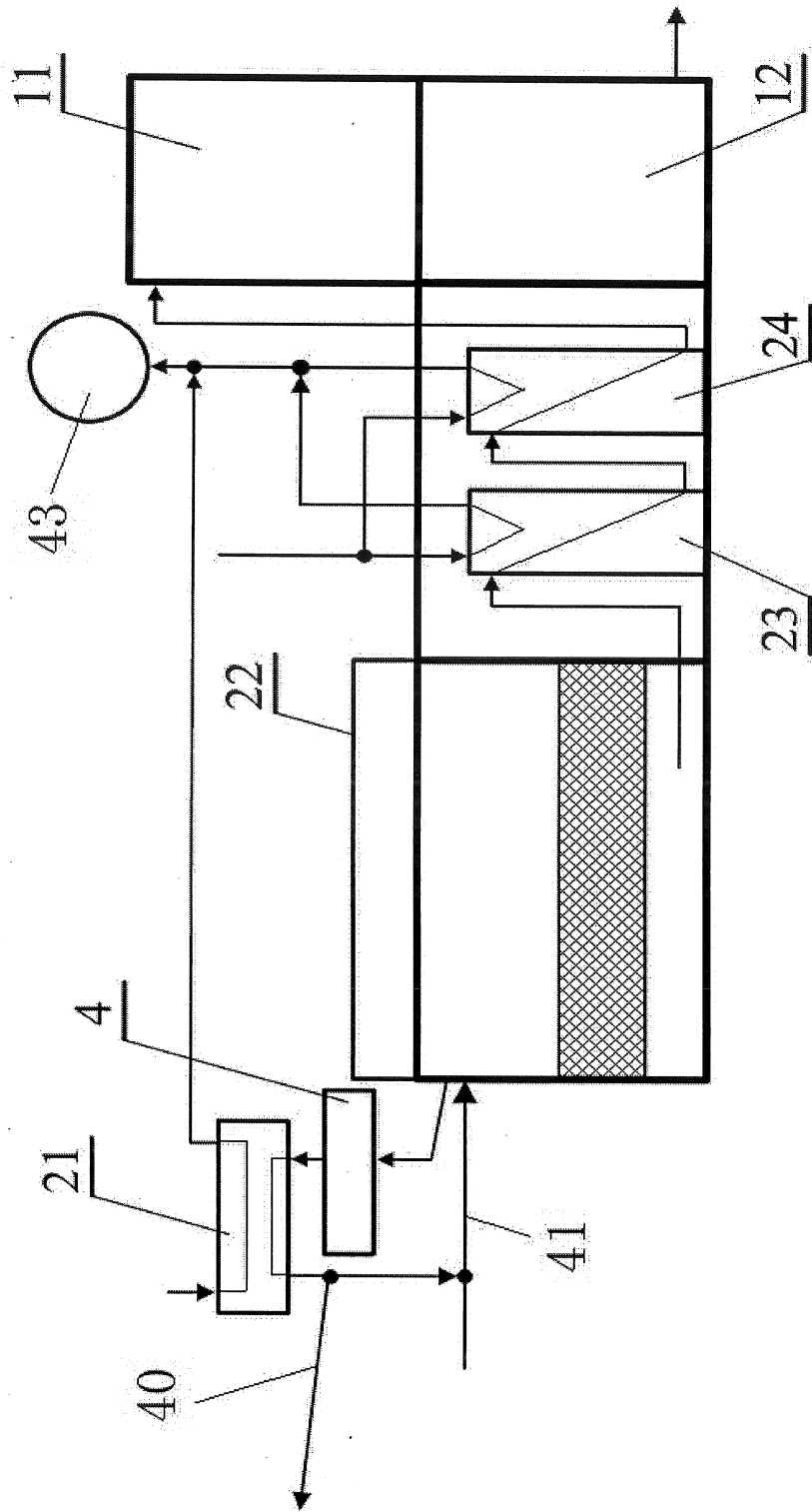


FIG. 6

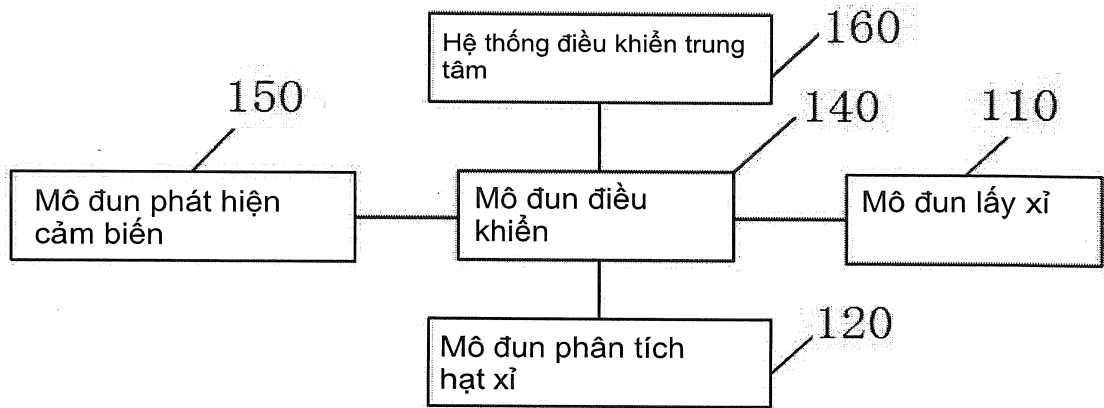


FIG. 7

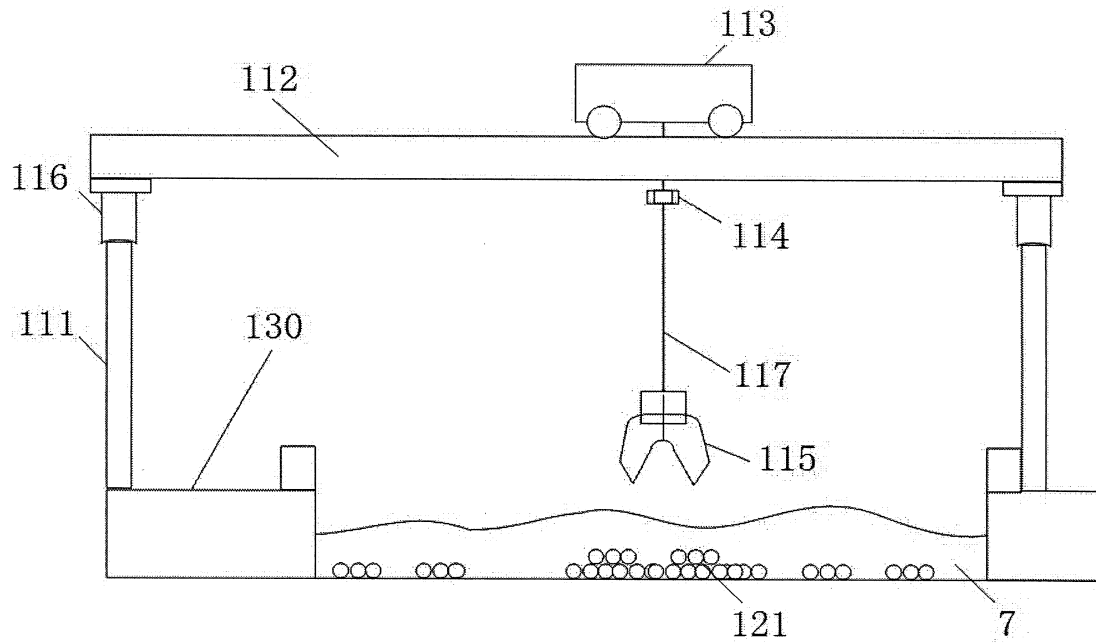


FIG. 8

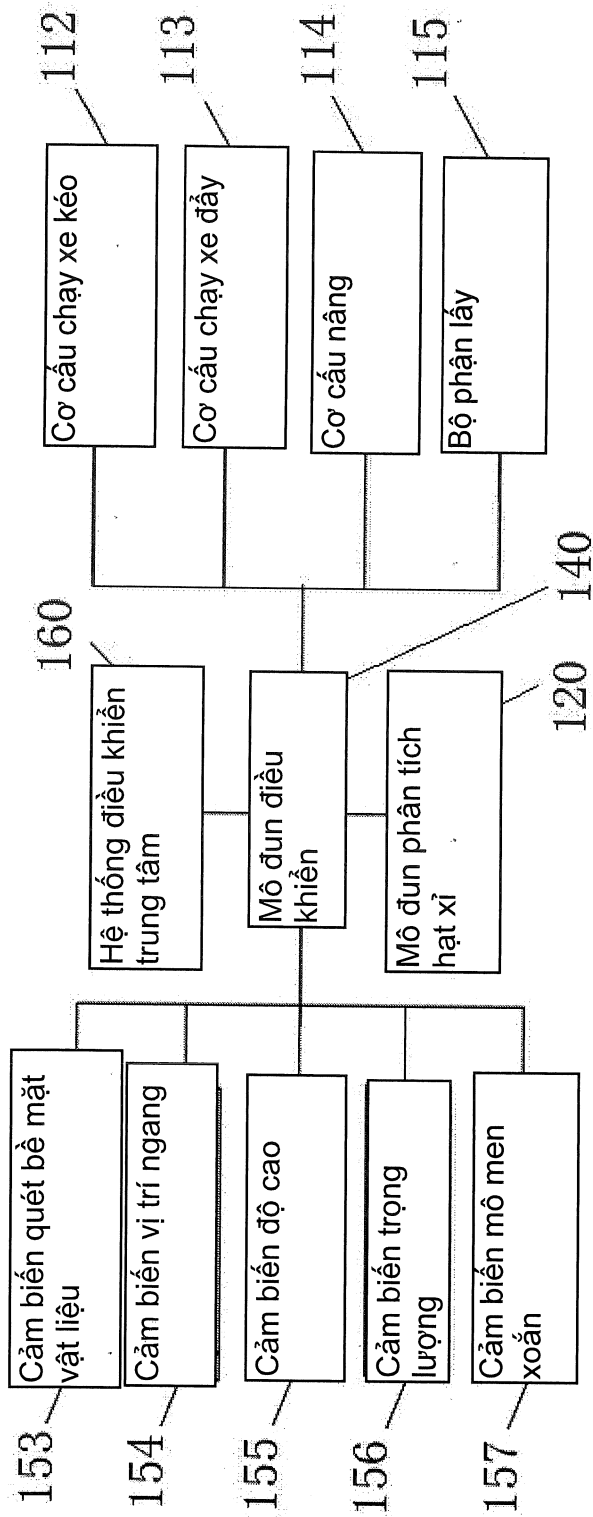


FIG. 9